

DE
INFLAMMATIONE OSSIUM
EORUMQUE
ANATOME GENERALI.

EXERCITATIO ANATOMICO-PATHOLOGICA

AUCTORE

FRIDERICO MIESCHER,

MED. ET CHIR. DR.

CUM TABULIS QUATUOR AENEIS.

BEROLINI

APUD G. EICHLER.

MDCCCXXXVI.

VIRIS MAXIME DE ME MERITIS, SUMMOPERE COLENDIS

PATRI OPTIMO

JOANNI MIESCHER,

PRAECEPTORIBUS DILECTISSIMIS

JOANNI MUELLER,

MED. ET CHIRURG. DR., PROFESSORI IN UNIV. BEROLINENSI P. O., ETC. ETC.

ET

EDUARDO FUETER,

MED. ET CHIRURG. DR., PROFESSORI IN UNIV. BERNENSI EXTRAORD. ETC. ETC.

HOC PIETATIS SIGNUM

CONSECRAT

AUCTOR.

Des expériences réitérées donnent un nouveau degré de force à ce que les autres nous ont appris. On ne consulte jamais la nature en vain, et elle recompense toujours les travaux de ceux, qui l'étudient.

Haller.

PROOEMIUM.

Nemini magis necessarium est scriptionem evulgaturo, ut praemittenda praefatione lectorem praeparare paucisque, quo consilio scripserit, rationem reddere possit, quam juveni primos laborum fructus considerandos aestimandosque viris doctis non sine verecundia offerenti. Ego, ut neque eorum, si qui lecturi sunt, decipiatur exspectatio, et ut falsa de me ipso judicia devitem, convenientissimum duco, ad deligendam hanc materiem quid me impulerit, in pertractanda quid spectaverim, et quas leges secutus sim, vere simpliciterque enarrare.

Primam conscribendis hisce pagellis ansam dedit necessitas, ex more antiquo juveni summos honores adspiranti imposita, qua studiorum juvenilium specimen publica dissertatione proponi jubetur. Quod quum jam dudum magno cum studio anatomiae pathologicae operam dedissem, uti hac oblata occasione volebam ad locum aliquem ex hac doctrina propriis viribus pertractandum. Non erat quod in doctrina tam late patente, et quae tantum fere incrementi ceperit, ut ad excolendam artem medicam gravissimam futuram esse appareat, longe quaererem ma-

teriem, quae luce adhuc indigere videretur; quaestionum adhuc solvendarum non inopia sed abundantia, animo ad rerum cognitionem et intelligentiam contendenti continuo occurrens, quo minus in certo aliquo consilio consisterem, impediebat. Carebam equidem, qui ad exercendam artem nostram nondum accessissem, impulsu illo externo, quo quasi fors, uberiorem in alia quam in alia re objiciens experientiam, ad singulas res accuratius disquirendas suscitare animum solet. Hoc ego impulsu carens quum incertus fluctuarer animo, ad quem recurrere poteram melius, quam ad praeceptorem venerandissimum, Ill. J. Mueller, qui ad illas artes, ad quas insitus mihi amor maturo me detulerat, novas vias mihi patefecit atque collustravit, et primus labores meos atque conatus ad certa consilia revocavit? Summo studio, quum hic proponeret, ut de suppuratione ossium inquirerem, propositum arripui.

Itaque non cessavi, in animalibus tam catulis quam adultis experimenta agere ad rem cognoscendam idonea; vario modo ossa eorum vulneravi, vulnera non reunivi, qua ratione in partibus mollibus suppurationem excitari constat. Verum partes vulneratas perpetuo emori, ac tum demum, quum partes emortuae secessissent, suppurationem exordiri videbam. Hac re adducebar, ut de necrosi et de regeneratione ossium post separatam necrosin exoriente inquirerem; indeque iterum ad formationem calli, regenerationi affinem, universamque ossium inflammationem disquirendam deferebar. Jam vero quum ea, quae de structura et conformatione substantiae osseae inflammatione recens nascentis observaram, haud ab omni parte concinere viderem cum iis, quae de structura et conformatione ossis primitivi vulgo feruntur, ad hanc quoque examinandam ut me converterem commotus sum. Sic invitus fere ad alias atque alias res abreptus campum disquisitionis, quo ulterius progrediebar, eo ampliorem fieri videbam; quoties novi quid inveneram, nova ex invento quasi emergebat quaestio. Hinc factum est, ut longe alio postremo pervenirem, quam quo ab initio vestigia tuleram.

Haud multi profecto loci artis nostrae tam saepe ac tam diligenter disquisiti sunt, quam ossium quum anatome, tum maxime illae eorum commutationes,

quae ex inflammatione oriuntur; quae inde a medio saeculo praeterito, ex quo primum du Hamel singularibus experimentis eam illustrare coepit, ad recentissima usque tempora tantum experimentorum disputationumque accuratarum suscitavit numerum, ut novam etiamnunc illis scriptionem addi plane superfluum videri possit. Verum mirandum illud in hac re apparet, ut fere tot variae tam de structura et vita ossium quam de formatione calli atque de regeneratione substantiae amissae propositae sint sententiae, quot viri de his rebus disquisiverunt, eaeque ita saepe inter se pugnantes, ut vix intelligi queat, quomodo omnes ex natura, nunquam varia et inconstanti, petitae esse possint. Id quomodo fieri potuerit expedire conanti ipsa adeunda erat natura, eaeque etiam partes examinandae, quas quum satis exploratas esse initio credidissem, evolvendis tantum aliorum libris cognoscere in animo fuerat. Plura vero inde mihi redundarunt commoda. Primum propria contemplatione rerum naturam cognovi, quae cognitionis via sola omnium certa et utilis est, atque, ut solet is, qui sincero fidenteque animo naturam amplectitur, non sine aliquo laboris praemio discedere, sic fortasse mihi quoque contigit, ut utile aliquid ad excolendam artem nostram invenirem. Tum vero fontes cognovi, ex quibus insignis illa sententiarum discrepantia originem duxit; vidi manca ipsarum inquisitionum ratione, singulis phaenomenis falso aestimatis, vel opinionibus ante conceptis ipsisque observationibus ad eas accommodatis, ut paucis, non tam observatis quam judicio eorum, qui observarunt, opinionum varietatem inductam esse.

Hinc duae quoque res in elaboranda scriptione maxime respiciendae erant: primum ut ea, quae ipse observassem, vere ac fide enarrarentur, deinde ut quam plenissima eorum, quae hucusque cognita essent, fieret collectio brevique conspectu lectori in memoriam reduceretur. Faciendum enim videbatur, tum ut, quem ad locum cujusque rei scientia pervenisset, appareret, tum ut, quae partes adhuc disquirendae restarent, facilius perspiceretur. Itaque conspectum singulis partibus exponendis historicum praemisi, in quo fortasse erunt qui justo longiorem me fuisse mihi exprobrent. Sed quum per se jam ad cognoscendum jucundissimum

sit, quae excolendae qualiscunque artis via fuerit atque ratio, tum hoc praecipue spectavi, ut res ipsas, meae aliorumque observationi oblatas, licet de eo, quomodo res observatae interpretandae essent, saepe dissentire coactus essem, inter se tamen fere concinere cuivis appareret. Ceterum operam dedi, ut res historicas a meis disquisitionibus ita sejunctas traderem, ut facile in pervolvendo libro negligi possint.

Opusculum, quod hic lectoribus offero, in duas, ut fert natura rei, partes principales divisum est, anatomico-physiologicam et pathologicam. Altera prior integro fere abhinc anno in dissertatione inaugurali edita atque immutata nunc recusa est. Quae dum typis exscribebatur et posteaquam emissa est, plura de ossibus disquisita et evulgata sunt, quae valde doleo in hanc spriptionem a me converti non potuisse. J. Mueller in eximio libro, qui est de Myxinoideorum anatomia comparata (Berol. 1835.), multa et egregia de ossibus exposuit, et alio loco (Archiv für Anatomie und Physiologie, 1836. Jahresbericht p. VI. sqq.) accuratiores suas disquisitiones de corpusculis ossium, de canaliculis chalicophoris, ab ipso primum inventis, et de ratione inter canaliculos terrasque calcareas ossium intercedente, communicavit. Idem nuperrime multas observationes memoratu dignissimas de structura telae osseae omnium ordinum animantium, et de natura partium animalium, quae in cartilaginibus et in ossibus sunt, publici juris fecit (Poggendorff's Annalen 1836. p. 295.); ex quibus hoc tantum affero, gluten ossium quoad chemicam naturam differre a glutine cartilaginum, atque omnino glutinis, quod in variis telis corporis animantium continetur, duas species prorsus diversas, collam et chondrinam, distinguendas esse. Locus non est prolixius de his rebus exponendi; eoque magis in eo conquiescere posse mihi videor, ut ad scriptiones supra laudatas lectorem referam, quod vir Ill. non indignas habuit hasce pagellas, quibus observationes suas, quae canaliculos corpusculorum ossium modumque spectant, quo terrea materia in ossibus continetur, singulatim expositam annecteret. De disquisitionibus, quas Fr. et W. Arnold (Tiedemann und Treviranus, Zeitschrift für Physiologie tom. V. fasc. II. p. 226. Heidelberg. 1835.

Fr. Arnold, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Zürich 1836. tom. I. p. 141. sqq.) de cartilagine et de ossibus fecerunt, itidem lectores ad illorum scripta remittendi sunt.

Pervolvens libros eorum, qui de inflammatione ossium scripserunt, saepissime in hanc opinionem incurri, telam osseam valde inertem esse vitaque paene carentem; quae opinio quum imprimis controversias de formatione calli et de regeneratione ossium aluerit, nullam praetermisi occasionem, ut, quam falsa ea esset, evincerem actionesque nutritivas non minus in ossibus quam in partibus mollibus inesse demonstrarem. Ob hanc solam caussam, antequam de inflammatione ossium singulatim disputare coepi, conspectum morborum ossium praemisi, ut appareret, morbos nutritionis, qui in partibus mollibus, eosdem quoque in ossibus observari.

Ad disquisitiones microscopicas egregium instrumentum a Schieck perfectum adhibui, cujus usum Ill. Mueller, qua solet benignitate, mihi concessit. Quam facile eveniat, ut microscopio utentes in errores incidamus, et quam sit difficile, recte judicare de iis quae probe viderimus, nemo nescit, qui semel usus est microscopio, satisque docet ipsa scientiae historia et usus quotidianus. Itaque haud viderer jure meo a lectore postulare posse, ut fidem habeat observationibus in hoc libello allatis, ni Ill. Mueller fidem iis auctoritate sua adderet. Neque minus experimenta, quae de inflammatione ossium institui, omnia viro illustrissimo monstravi, ita ut non immerito persuasum mihi habeam, falsa rerum specie me deceptum non esse. Magna igitur ex eo mihi pervenit laetitia, quod hoc loco occasionem nactus sum, ut praeceptori maxime venerando ex indulgentia et benignitate, qua conatus meos adjutus incertosque imperiti in scientia gressus consilio et experientia sua moderatus est, gratias ex intimo animo agam publicas. Nunquam ex memoria mihi exstinguetur illius erga me benevolentia et humanitas; utinam eveniat aliquando, ut, non apud ingratum ejus beneficia collocata esse, re declarare possim.

Magno cum studio materiem tractandam sustinui, per longum tempus

in eam investigandam incubui; utrum profecerim aliquid, judicent ii, qui majore in his rebus utuntur experientia judicandique facultate; qui si non indignas putaverint hasce pagellas, quas attentius perlustrent, lenius de hocce conatu judicaturos, atque si defuerint vires, voluntatem non defuisse spero. Qua incitante si quid quantumcunque ad promovendam scientiam a me allatum esse visum fuerit, summum hoc mihi erit et laborum sustentorum praemium, et postea, adepta majore virium maturitate, ad novos labores suscipiendos incitamentum.

INDEX.

PARS PRIMA.

OSSIUM GENESIS, STRUCTURA ET VITA.

Ossa firmitate ac duritie sua formam corporis animantium constituunt, et tum partes molles fulciunt, tum ipsorum inter se conjunctione cavitates conformant, in quibus organa gravissima latent atque a viribus externis defenduntur, tum denique quasi vectium efficiunt systema, quorum ope motus voluntarii quam maxime varii fiunt. Quibus omnibus muneribus perficiendis ut idonea sint, admodum inter se eorum formam differre oportet; cujus, generatim spectatae, triplex est ratio. Pars enim exiguam habet crassitiem, ac multo et longitudine et latitudine minorem; quae plana vocantur ossa, maximamque partem cranii, faciei et pelvis constituunt; aliorum fere idem undique est ambitus, ut ossium brevium sive cuneiformium, ad quae imprimis vertebrae, ossaque carpi sive tarsi referenda sunt; aliorum denique longitudo longe praevalet prae crassitie ac latitudine, ut ossium tubulosorum extremitatum. Nec minus variam ossium inter se conjunctionem esse oportebat. Aut enim invicem fere sese tangunt, ut vix quidquam interesse videatur, nec ullus fieri possit motus; aut substantia intercedit cartilaginosa, vel fibrocartilaginosa, quo magis minusve mobilia fiunt; aut denique prorsus separata sunt, nec nisi apparatu quodam tendinoso continentur, faciesque cartilagine articulari, substantia firma, elastica, nitida, lactei coloris, obductas, formaque perquam varias sibi invicem obvertunt, quo fit, ut motum quam maxime liberum admittant.

Ossium superficies externa obducitur membrana quadam fibrosa, magis minusve crassa, quae periostei nomine nuncupatur, et eo loco, quo cranium obvelat, pericranium et dura mater appellatur. Haec membrana ossa ea, quae, sive substantia intermedia intercedat, sive minus, arctius inter se cohaerent, cursu non interrupto transgreditur, nisi quod iis locis, quibus illa junguntur, arctius adhaerescit; in illis vero ossibus, quae articulis gaudent, usque ad faciem cartilagine obductam procurrit, et in apparatum liga-

mentorum transit. Annectuntur ei tendines musculorum, fibrisque ejus longitudinalibus alias alia directione procurrentes admiscent et in iisdem locis magis, quam alibi, periosteum ossi adhaeret.

Elevato periosteo, interna ejus superficie magna fibrillarum copia conspicitur, quae in ossa inseruntur et, ut infra videbimus, vasa continent. Ipsius ossis superficies magis minusve glabra et dura apparet, atque eminentias et impressiones exhibet, in quas periosteum inseritur. Praeterea foraminulorum magna copia conspicitur, quibus fibrillae, quas dixi, ex periosteo in ipsum os immerguntur. Haec foramina perquam exigua sunt in ossibus planis et in diaphysi ossium longorum, unde his species multo compactior, fere lapidea tribuitur; in longis sita sunt plerumque in inferiore fine sulcorum exiguorum, ad ossis longitudinem porrectorum, qui et ipsi fibrillis ex obliquo intrantibus exoriuntur, speciemque ossi sulcatam induunt. Multo vero majora apparent in ossibus brevibus atque in parte articulari longorum, unde facies eorum magis minusve porosa et solutior apparet.

Osse ope serrae medio persecato primo intuitui magna offertur differentia inter structuram externam et internam intercedens. Omnium enim ossium superficies texturam exhibet solidiorem, compactiorem (subst. compacta s. corticalis), interior vero pars cellis majoribus et minoribus, inter se cohaerentibus insignitur (subst. cellularis s. spongiosa). Substantia corticalis tenuissima est in ossibus brevibus multoque minus densa quam in ossibus planis cranii, in quibus duabus constituitur laminis, quarum altera, cerebro obversa, propter duritiem atque fragilitatem insignem nomen laminae vitreae accepit. Spatium intermedium totum a substantia spongiosa occupatur, quae in ossibus planis diploë vocatur. Partes ossium longorum articulares structura pares sunt ossibus brevibus; interna enim pars telam exhibet aequaliter cellulosam, et substantia corticalis superficiem obtegens tenuissima est et minus densa, densitate et crassitudine eo magis crescens, quo propius ad mediam diaphysin accedit, diminuto simul ossis ambitu. Quanto augetur substantia corticalis, tanto minuitur spongiosa, cellaeque fiunt majores, ductus communicantes ampliores, ut tela denique quasi reticulosa existat (subst. reticularis), ac postremo, plane evanescentibus cellulis, simplex exoriatur cavum (cavitas medullaris) sola substantia corticali cinctum, quo fit, ut os cylindri cavi speciem efferat.

Tum haec cavitas, tum cellulae substantiae spongiosae replentur substantia adiposa, ex rubro flava, magis minusve fluida (medulla ossea), quae numerosis vasis instructa et tenui membrana (m. medullari) inclusa est. Haec membrana faciei internae cavitatis et cellarum adjacet, neque tamen arcte cum ea cohaerens, indeque periostei

interni nomen a quibusdam ipsi inditum est. Multos in ipsam medullam processus ita immittit membrana medullaris, ut tela conformetur reticularis vel cellularis, globulos adiposos continens; atque in duram quoque substantiam fibrillae ex ea proficiscentes ramulos vasorum exiguos concomitantur.

Haec generatim de anatomia ossium dicta sint; quae praemittenda esse putavi, tum ut iis, quae infra inquirentur, tanquam fulcro inserviant, quum maxime ut eadem repetere ne coactus essem, quae alioquin pluries afferenda fuissent.

CAP. I.

OSSIUM GENESIS.

Nulla est pars anatomiae, quae tam mature exculta sit, quam doctrina de ossibus, neque solum in scriptis, quae adhuc exstant, Hippocratis, Celsi, Galeni, speciem externam ossium bene et accurate descriptam invenimus, sed etiam operam iidem viri collocarunt, ut eorum genesin et conformationem explicarent. Neque vero mirum, uti omnino subtilioris anatomiae novissimis demum temporibus fundamenta posita sunt, atque physiologia ex experientia desumta plane tum temporis defuit, sic in hac quoque re veterum sententias cogitatione tantum fictas esse; verumtamen, quamquam praetermittere possim, utpote historiam hujus doctrinae illustrantes hoc loco paucis eas commemorabo.

Hippocrates »quod ex terrae putredine pinguedinem sortitum sit et minimum »humidi habeat, id citissime exustum ossa produxisse« arbitratur (1).

Aristoteles (2) »ossa in prima partium constitutione e seminali excremento »gigni« credit »et, dum augeatur anima, haec incrementum capere ex alimento naturali, quo »partes principales augeantur, ejus tamen ipsius alimenti esse et reliquias et excrementa.«

Similiter Galenus (3): »partem seminis crassiorem ac terrestrem, minusque ad »distrahendum idoneam, a natura in ossium sedem depositam esse, eandemque ad ossium »procreationem maxime usam esse caloris facultate, qua torreret ea ac prorsus arefaceret.«

Plato (4) in libro, qui Timaeus inscriptus est, eo loco, quo rationem corporis hu-

(1) Hippocr. de carnibus p. 249.
(2) Aristotelis de generat. anim. lib. III. c. 6.
(3) Galeni de semin. l. I. c. 10.
(4) Platonis opera omnia, intp. Marsilii Ficini, Biponti 1786. Vol. IX. p. 395.

mani explicat, haec effert: »os hunc in modum Deus constituit: Terram puram et laevem »attritam miscuit et madefecit medulla, postea in ignem injecit, deinde in aquam mersit, »sursum in ignem, et iterum in aquam, atque ita saepius transferens in utrumque, tale »reddidit, ut a neutro liquefieri possit.«

Tales aliaeque praeterea haud meliores sententiae per totum fere medium aevum, quo omnis scientia somno quasi consopita jacebat, valuerunt, atque ipse Veslingius (1), quum »ossa per initia cartilaginea esse omnia, lentescente vero semine temporis progressu solidescere« dicit, aliquomodo iisdem videtur favere. Post resuscitationem anatomiae primus Volcher Coiter (2) singularem in hanc doctrinam videtur contulisse operam; qui sternum, ossa tarsi et carpi, epiphyses ossium longorum in statu cartilagineo observavit, atque ossificationem e medio plerumque osse diffundi vidit. Hunc secutus est Spigelius (3). — Quod affert C. Bartholinus (4), »in embryone compagem totam os»sium primo fluidum quid esse, dein tendinosum, tum cartilagineum et tandem ossium »soliditatem acquirere«, satis accurate rem ab eo cognitam fuisse probat. Kerckring (5) ossa ab initio membranosa esse aestumabat, et postea abire in cartilaginis consistentiam; eandemque Plattner (6) defendit sententiam. Nesbitt (7) et Boehmer (8) spongiosa tantum ossa e cartilagine formari concesserunt, compressa vero et tubulosa duplicibus primo constare membranis, inter quas massam osseam statim ab initio duram deponi. Prae omnibus vero du Hamel (9) hanc doctrinam de ossium natura primo membranacea excoluit, argumentisque ac observationibus fulcire studuit. Qui specie similitudinis inter structuram et conformationem ossis et ligni intercedentis deceptus, genesin quoque et incrementum inter utrumque simile invenisse sibi videbatur, atque, ut in arboribus corticem, sic in ossibus periosteum id esse putabat, ex quo cetera formarentur, ita quidem, ut cartilaginem ossium formationem antecedentem nil esse nisi plures lamellas periostei superimpositas con-

---

(1) Veslingius, syntagma anatom. Patav. 1641.

(2) Volch. Coiteri tractatus anat. de ossibus foetus abortivi et infantis ann. dimid. nati. Mangeti biblioth. anat. T. I.

(3) Spigelius, de formato foetu. Patav. 1626. Pars III, c. 6.

(4) C. Bartholinus, de diaphragmatis structura nova p. 5. Paris. 1676. — Mangeti bibl. anat. T. II.

(5) Theod. Kerckringii osteogenia foetuum (in spec. anat. Amst. 1670).

(6) Plattner, de ossium conformatione et colore. Lips. 1738. — Rec. in Halleri disp. anat. Vol. VI.

(7) Nesbitt, human osteogeny. Lond. 1736. Deutsch von Greding. Altenburg 1763.

(8) Boehmer, institutiones osteolog. Halae 1751.

(9) du Hamel in: Mémoires de l'acad. royale des sciences. Paris 1742 et 1743.

tenderet; quin eo usque processit, ut in epiphysibus cartilagineis neonatorum ope microscopii structuram periosteo similem a se observatam esse diceret. Incrementum ut partium mollium, sic ossium quoque aequali undique omnium partium, quoad membranacea essent vel cartilagines membranis conflatae, fieri voluit; intimam lamellam primo ossificari, ossificatam incremento non amplius augeri; quod dum fiat, proxime superimpositam crescere ambitu, posthac et ipsam ossificari, et sic porro. Qua appositione tum incrementum et in longitudinem et in crassitiem procedens, quum et hoc explicari arbitrabatur, quod substantia compacta in medio ossium longorum, quae praeprimis observavit, crassissima, in fine vero eorum tenuissima est. Hanc doctrinam, pluribus libellis ab auctore expositam, quam ut probaret, multa experimenta, quae vero demonstranda non demonstrant, praeclara instituit, multi deinceps, claritate ejus et simplicitate commoti, amplexi sunt, ac maxime illi, qui ex ipso fonte, naturam dico, scientiam haurire aspernabantur.

Verum jam Albinus (1) falsam esse hanc sententiam demonstravit, postquam jam pluribus ante annis, veteribus scriptoribus obversans, extulerat: »omnium ossium cartilagineam primo esse naturam, post osseam; nunquam membranaceam; quamquam talis »videri possit amplorum simul et tenuium, quo tempore cartilaginea essent, ut quae calvariae superiorem partem efficerent, horum enim speciem membranaceam esse, naturam cartilagineam, reliquorum ne speciem quidem membranaceam.« »Cartilago«, addit, »non »omni tempore sibi similis; ab initio gelatinam teneram refert et mollitudine et habitu. »Ut deinde tenerrima haec cartilago crescit, ita se paullatim confirmat, ac simul ex albida »fit candidior, amittitque pelluciditatem suam. Postquam diu permansit, dura est, candida, »crassa et concreta» (2).

Haec omnia ab Albino prolata multis inquisitionibus comprobarunt Haller (3) et Scarpa (4), ac recentissimorum quidem anatomorum plerique cum eo consentiunt.

Quanam ratione hoc cartilagineum ossium fundamentum fiat, Dutrochet (5) in salamandris et ranis observavit. Columnam vertebralem ab initio linea gelatinosa constare et membrana fibrosa cingi vidit; pone eam medullam spinalem positam. Ex hac linea sive funiculo certis intervallis corpora vertebrarum, formam conorum duorum apice

---

(1) B. S. Albini annotationes academicae, l. VI, c. 1. — l. VII, c. 6.

(2) Ejusdem icones ossium foetus, Leidae Batav. 1737. p. 150.

(3) A. Haller, deux mémoires sur la formation des os, fondés sur des expériences. Lausanne 1758. — Experimenta de oss. format. in opp. min. T. II. pars I. Laus. 1767. pag. 479 sqq.

(4) Scarpa, Comment. de ossium penitiori structura. Lips. 1799.

(5) Dutrochet, über Knochenerzeugung: Froriep's Notizen. 1823. No. 73.

obtuso appositorum exhibentia, formari dicit; basin utrinque latiorem cavam esse et massa repleri cartilaginea, quam principem esse nutritionis et incrementi sedem. Utroque latere exiguos prosilire processus, qui sensim accrescentes et tergum versus inflexi medullam spinalem cingerent, ac simili ratione ex his arcubus costas et processus transversos progerminare. Has igitur omnes partes primo ramosa quadam ac continua cartilagine constare, posthac vero, quum pro se quaeque ossificaretur, magis minusve separari. Tempore metamorphoseos ex cavitatibus anterioribus germina prosilire cartilaginea, subrotunda (epiphyses vertebrarum), quibus inter se vertebrae articulantur.

Secundum ea, quae novissimis temporibus observavit Dugès (1), corpora vertebrarum fiunt non e funiculo, ex quo voluit Dutrochet, gelatinoso, sed latere ejus superiore vel posteriore, ita quidem, ut bina primo rudimenta cartilaginea existant, canali usque ad columnam gelatinosam ab invicem separata, posthac, evanescente canali, coëuntia; quod dum fit, funiculus gelatinosus collabitur atque in taeniam compressam ante corpora vertebrarum sitam mutatur. Probantur hae observationes Dugesii iis, quae Mueller (2) in foetu squali observavit, ossificationem corporum vertebrarum fieri circum columnam gelatinosam; id quod vel eo verisimile fit, quod haec in petromyzonte, in quo per totam vitam perstat, structuram exhibet a cartilaginea prorsus diversam, atque cellis microscopicis membranosis, oblongis, e centro ad peripheriam porrectis componitur, quae substantia aequali, pellucida, tantum non fluida complentur. Serres (3) in vertebratis quoque bina corporum vertebrarum elementa esse vult, Béclard (4) vero et Meckel (5) simplicia; quamquam Meckel quidem dubitat, annon ab initio duplicia sint, id quod J. Mueller in embryone avium primis diebus incubationis semper inveniri certo affirmat.

Ossa longa extremitatum Dutrochet itidem, ut vertebras, primo conis binis, altero fine cavis, longeque ab invicem separatis conflari vidit; post e cavo crateriformi epiphyses tanquam excrescentiae subrotundae prosilibant, ac illae quidem, quae capita articularia formaturae erant, maturius, ut firmiores jam factae in oppositas seriusque progerminantes imprimerentur faciemque articularem suam sibi quaeque formarent. In ossibus quoque compressis scapulae, sterni, pelvis, Dutrochet initio fistulosam quandam speciem binorum conorum invenisse sibi visus est.

---

(1) Dugès, recherches sur l'ostéologie et la myologie des batraciens à leurs différens âges. Paris 1834. — conf. Muellers Archiv für Anat. u. Physiol. 1835. Jahresb. p. 54.

(2) Ibid. p. 54.

(3) Serres, allgem. Gesetze der Osteogenie, v. Meckels Archiv T. IV.

(4) Béclard, über die Osteose, in Meckels Archiv. T. VI.

(5) Meckel, J. F., Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Wirbel, dessen Archiv Bd. VI.

Qua

Qua ratione cartilago in os abeat, opiniones quam maxime variae excogitatae sunt. Baster (1) ossificationem vasorum minutissimorum compressione atque obliteratione fieri voluit. Etiam Monro (2) multum ad ossificationem valere putavit pressum, cui ossa exposita sint, ac praeterea peculiarem quendam succum, ad concretionem et indurationem proclivem a vasis arteriosis secerni putavit. Du Hamel (3) lympham, qua humectetur cartilago, concrescere posse, et substantiam terream in telam cellulosam depositam esse arbitratur. Walter (4) hanc habet opinionem, in arterias cartilaginum, quae serius, quam reliqui corporis, amplificentur, partes terreas intrudi, et sensim distensis tandemque ruptis arteriarum parietibus in substantiam cartilagineam emitti.

Sed ante omnia conficiendum erat: utrum cartilago revera in os commutetur, an nova quadam formatione os in ejus locum succedat. Nesbitt, plerorumque ossium cartilaginea primordia negans, eadem ad epiphysium quoque ossificationem nullius momenti esse arbitratur; qui, quum non fugeret eum vasorum copiosorum formatio, nuclei ossei in his partibus conformationem antecedens, jure meritoque contendere sibi videbatur, plane novum quid in cartilagine exoriri; fieri vero os eo, quod partes osseae sanguine contentae propter arteriarum in venas transitum angustissimum in arteriis consistant atque earundem parietibus adnatae fibrillas osseas fingant. Cui sententiae Albinus (5) quoque videtur favere his verbis: „cartilaginem in os abire scripseram, verti, occupari ab eo, absumi, osseam fieri et quae sunt ejusmodi. Scripseram ad sensum vulgi. Cautius fecissem, si obsecundans moribus nonnullorum cartilaginis in locum os succedere scripsissem, certe ita intelligenda esse monuissem." Inter recentiores imprimis Béclard (6) et Weber (7) huic sententiae favent; plerique vero cum Blumenbachio (8) cartilaginem primitivam in ossis formatione permanere arbitrantur, mutatam quidem certa quadam ratione, uti omnem telam organicam incremento nondum consummatam.

Quae hucusque de ossium conformatione scimus, pleraque debemus quaestionibus egregiis Halleri hac de re in ovo incubato institutis ita, ut fere in horas observatas in eo mutationes accuratione imitatu dignissima literis mandaret et posteritati in aeternum utenda relinqueret. Quare aliquanto uberius summam eorum, quae his experimentis in-

(1) Baster, diss. de Osteogenia. Lugd. Batav. 1731. — rec. in Halleri disp. anat. T. VII.
(2) Monro, traité d'Ostéologie, trad. par Sue. Paris 1759. p. 20.
(3) du Hamel, 4ème mém. sur les os, in Mém. de l'Ac. roy. d. Sc. 1743. p. 89.
(4) Walter, Abhandl. von den trocknen Knochen. Berlin 1763.
(5) Albini adnot. acad. lib. VII. c. 6. p. 77.
(6) Béclard et Blandin; addit. à l'anat. génér. de Bichat, Paris 1830. p. 214.
(7) Weber, in Hildebrandt Anat., herausgeg. v. Weber, Braunschweig 1830. Bd. I. p. 335.
(8) Blumenbach, Gesch. u. Beschr. d. Knochen d. menschl. Körpers. Götting. 1786. p. 12.

venit, exponam. Primum igitur ossis elementum est cartilago, et quidem non solum corporis ossis, sed etiam epiphyseos, quae a prima aetate peculiarem ossis partem fingit, a reliqua vero ejus parte neque foliolo aliquo periostei intercedente nec alio ullo limite distinguitur. Cartilago, elementum ossis, ab initio parum differt a gelatina, est enim omnino flexilis, simplex, ad aquae similitudinem pellucens; neque fibra ulla, neque lamina, neque vas in ea distingui potest. Die demum octavo aliquanto firmior fit et elastica, ut flexa resiliat; et sub fine ejusdem diei primum in media tibia apparet ossificationis vestigium, puncti instar opaci, duri, sub lente speciem rugosam ostendentis; simul lineae rectae conspiciuntur, quae sensim per cartilaginem productae in fibras oblongas abeunt, atque utrinque per totam suam longitudinem sulco terminantur. Post horas jam 240, ex quo primae fibrae conspectae sunt, duo trientes cartilaginis sulcati apparent. Hi sulci ossei tam inter se quam ad ossis longitudinem paralleli sunt, et si omnino se secant, ad angulos hoc fit peracutos. Lineae illae sive fibrae osseae nunquam in epiphysin extenduntur, sed die decimo quarto corpus ossis utrinque terminatur superficie convexa, inaequali, quae cum superficie epiphyseos itidem inaequali, sed concava contingit.

Die decimo in media opacitate flavedo quaedam apparet, arteriae nutritiae elementum, quae mox in ruborem transit; die jam undecimo duo conspiciuntur puncta rubra, totidem ramorum, superioris et inferioris, elementa, quibus pars rugosa ossea utrinque terminatur. Puncta illa rubra paulo post frequentiora existunt, atque in longitudinem extensa seriem vasculorum rectorum constituunt, quae constanter partem osseam corporis terminant, et quibus Haller circuli vasculosi nomen imposuit. Omnia haec vasa fine crassiore, fere clavarum in modum, videntur terminari; sita sunt in tubo medullari, sulcosque osseos comites habent atque ab iis recipiuntur. Ex intervallis eorum verae nunc laminae osseae prosiliunt, quae magis magisque assurgentes tandem alveolos efficiunt, in quibus vasa per aliquantum adhuc tempus percipi possunt, minus tamen conspicua sunt.

Aliud genus vasorum inter fibras et laminas ossium decurrit. Jam a die decimo tertio, detracto periosteo, ossis superficies quasi guttis sanguineis aspersa apparet; quae cito in longius protractae vasa se esse ostendunt. Haec vasa, prout increscit lamellarum numerus et ossis crassities, sensim diminui videntur, ac die demum 21 prorsus disparent, quo fit ut os, antea rubrum, magis magisque albescat; detractis vero lamellis externis, vasa rursus conspiciuntur. Non dubium, quin haec ea sint vasa, quae e periosteo tota superficie in os intrant.

Prima tubi medullaris inchoamenta in pullo uno, cujus rapidius fuerat incrementum, die jam octavo apparere vidit; nono in omnibus conspicuus erat, in dies augebatur, et per totam partem ossis opacam porrigebatur. In medio angustior est, latior versus

epiphyses, initio laevis vel parum sulcatus. Die decimo quarto lamella illa convexa clauditur, quae utrinque corpus ossis terminat. In avibus media pars canalis laevis manet; versus epiphysin vero sensim ex toto ossis ambitu lamellae prosiliunt, quae discedentes atque inter se coëuntes alveolos substantiae spongiosae confingunt. Vasa, quae in tubum medullarem penetrant, tela cellulosa rubra continuo involvuntur, primum haec tela medullae est vestigium.

Epiphysis jam inde a die sexto, quo primum os detegi potest, plena adest et elegantissime formata, nec ullo limite a reliquo osse distinguenda, excepta aliquanto majore flexilitate, ubi cum ossis corpore committitur. Circa diem decimum septimum vasa recta circuli vel hemisphaerii vasculosi crustam cartilagineam, qua pars ossificata terminatur, perforant, fibrosam ei induunt speciem et penetrant in epiphysin, in quam ubi pervenere ramos edunt, quorum praecipui ex intima cartilagine versus superficiem exeunt et cum aliis vasis epiphyseos concurrunt; rubro sanguine plena sunt, antequam ex osse prodeunt pellucida plerumque in epiphysi. Die primum XXII. in media epiphysi vas centrale nuclei, satis magnum, quod subit in alveolos laxiores centro propiores, atque in ambitu nuclei area vascularis conspicitur.

His adductus experimentis Haller (1) ossificationis opus arteriarum tribuit dilatationi, qua illae rubrum nunc admittant sanguinem et particulas crassiores, terreas potissimum, advehant; arteriarum micatione sulcorum indurari intervalla, et ob moram, quam sub finem incubationis ab epiphysi patiantur, magis illas ad latera distendi, dilatari, laminas osseas a superficie in tubum medullarem depelli, tali ratione contextum fieri alveolarem, cellulosum.

Scarpa (2) iterata ovi incubati inquisitione, omnia fere, quae ab Hallero observata erant, comprobavit; neque vero laminas et fibras longitudinales deprehendere potuit, sed os ab initio contextum gossypiaceum, reticulatum vel cellulosum, totaque crassitudine aequalem referre dicit, sine ullo tubi medullaris vestigio; post diem demum decimum quartum in medio amplius quoddam spatium, cavitatem medullarem incipientem, in arctius contractis parietibus, conspiciebatur.

Howship (3) solus ad hanc rem inquirendam microscopio usus est, et quidem solari; cujus ope quum cartilaginem pellucidam luce non penetrante observaret, ossaque recens conformata, priusquam inquireret, calcinaret, et quum sedecies tantum ad vicies

(1) l. c. p. 595.
(2) l. c. p. 9 et sqq.
(3) Howship, Beobachtungen über den gesunden u. krankhaften Bau der Knochen. A. d. Engl. v. Cerutti, Leipzig. p. 1—20.

angente microscopio uteretur, liquet, ea, quae invenerit, admodum egere et comprobatione et perfectione. Praeterea ejus observationes fere nil quam epiphyses cartilagineas partesque ossis adjacentes spectant. — Cartilaginem sic describit: materiem glabram, granulis tenerrimis instructam, albuminosam, in intervallis substantiae cujusdam perquam elasticae, semipellucidae, reticulatae depositam esse; hanc cartilaginem in embryone decem hebdomadum pluribus vidit cavitatibus praeditam, quae post in canales versus diaphysin osseam extendebantur atque in substantiam osseam recens formatam immergebantur; cavitates et canales membrana tenerrima, subtili vasorum rete instructa, obduci atque materie pellucida, mucilaginosa repleri dicit. — Versus marginem ossis recens formati particulae cartilagineae novo quodam ordine, lineas scilicet parallelas referente, dispositae sunt. Ipse hic margo villorum acutorum et minutorum refert speciem, qui in cartilaginem immittuntur; oculis desuper superficiei infixis duae apparent foraminum species, quorum majora canalibus cartilagineis, minora villis quoad numerum respondere dicuntur. Hinc primam particularum ossis digestionem conjunctionem esse putat fibrarum tenuissimarum, quae situ parallelo juxta positae tubulos breves (villos) forment. Proxime pone hunc contextum tenerrimum recte vidit cellas majores vel canales, versus tubum medullarem magis magisque amplificatos. In mammalibus, avibus, piscibus, eandem ossificationis rationem esse vidit.

Tempus, quo prima ossificationis vestigia apparent, in variis animantibus, pro incremento, quo sunt magis minusve celere, perquam differt, neque idem est in omnibus corporis ossibus. **Béclard** (1) jam in embryone humano dierum circiter XXX. puncta ossea vidit claviculam et maxillas tenentia; proxime sequuntur costae et ossium longorum diaphyses, postea ossa lata cranii et pelvis, arcus vertebrarum e. s. p. — In universum ossa spongiosa, cuneiformia postremo eoque serius, quo sunt minora, ossificantur, ita quidem, ut ossa carpi et tarsi longo adhuc post natum tempore cartilaginosa sint; neque tamen certa hucusque reperiri potuit regula.

Ex iis, quae supra allata sunt, liquet, summa quidem atque universa, quae ossificationem spectant, haud contemnenda cognitionis luce illustrata esse, singula vero et subtiliora ad perfectionem nondum pervenisse. Longe abest, ut ultimae causae vitae, copiosissimis, quae jam exstant, opinionibus novam additurus, dilucidandae vires impendere velim meas; hoc tantum egi, ut naturam ulterius indagarem, qualis sensibus nostris sese offert. Cartilago ossis formationem antecedens ad habitum quidem et qualitates physicas satis nota est; nequedum ejus structura ac textura interior ita dilucidatae sunt, ut de metamorphosi, quam inter ossificationem perpetiuntur, statui quidquam possit. Quo factum

(1) l. c. p. 213.

est, ut de structura ossium tum primum orientium quum ad formam et texturam consummatam progredientium perquam inter se discrepent scriptorum sententiae; quae res non tam in errore quodam sensuum, sed in eo posita videtur, quod ea, quae certo quodam tempore observarant, in reliquas quoque aetates, sive cum opinione sive omnino non inquisitas temere transferebant; omnibus enim scriptorum sententiis, quantumvis discrepantibus, veri aliquid subest.

Inquisivi primo embryones aliquot cuniculorum, quos in utero adhuc degentes acceperam. Longitudo erat a vertice ad anum lin. Par. 10 — 12. Ossa longa extremitatum cum partibus articularibus plena erant, sed mollia, flexilia, nisi quod medium corpus in plerisque ossei quid exhibebat; costae quoque usque ad collum et cartilaginem anteriorem permanentem ossificatae erant; in columna vertebrali nulla conspici poterant puncta ossea; involucrum cerebri totum molle et membranosum apparebat. Partes cartilagineae omnes membrana obducebantur tenui, facili opera separanda, ac singulis tantum locis, ut parti articulari ossium tubulosorum, arctius adhaerente. Sub hac membrana, periostei primordio, cartilago pellucens, ambitu prorsus aequalis et glabra, colore ex fusco-rubro aequaliter tincta apparebat, qui tamen color aqua pura mox exstinguebatur, atque a putredine incipiente originem ducere fertur (1). Contra partes jamjam ossificatae tum duritie, tum colore albido vel ex albido-flavescente a cartilagine rubicunda distinguebatur.

Primo fibulam, cum tibia nondum coalitam, sed usque ad tarsum prorsus ab ea sejunctam, nihil adhuc osseae materiae ostendentem, periosteo denudatam microscopio supposui. Cartilago plane aequalis et pellucida apparebat; neque fibrae neque lamellarum ullum vestigium animadverti poterat; neque ullo modo epiphysis et corpus ossis inter se distincta erant. Insita erat huic substantiae magna vis corpusculorum ovatorum, pellucentium, coloris subfusci, quae sine certo ordine dispersa videbantur, ita tamen, ut diameter eorum longitudinalis ut plurimum e transverso posita esset; a reliqua materie pellucida (subst. cartilaginea s. str.) linea acuta, altero latere aliquanto opaciori distinguebantur. Luce desuper tantum incidente, totidem corpuscula lactea prosiliebant, atque quae circumerat materies pellucida, magis minusve nigra apparebat. In media diaphysi, qua tenuissimum erat os, arctius consita erant, simulque opaciora et minus pellucentia videbantur; quod quum idem fieret in substantia cartilaginea, tota massa adspectu erat obscurior.

(1) Cf. Weber, Anat., Bd. 1. p. 304.

Fibula secundum longitudinem cultello persecta prorsus eadem exhibebat; neque cavi neque vasis ullius vestigium, totaque superficies structura prorsus aequali esse apparebat.

Femur, cujus media pars ambitu circiter lin. $\frac{1}{8}$ alba, dura, non amplius pellucens erat, eadem ratione denudatum periosteo inquirebatur. Externa superficies, quatenus mollis erat, prorsus talem, qualem supra fibulam descripsi, sese praebebat; pars ossea vero inaequalis et rugosa erat, certam structuram non ostendebat, ac margine denticulato utrinque cum cartilagine contingebat, cujus totam occupabat crassitiem. Osse ad longitudinem persecto, clarius omnia in superficie secta elucebant; cartilago, qua cum loco ossificato contingebat, magis quam alias pellucebat, corpuscula magis distincta, formae aequalioris, magis denique ab invicem separata apparebant; margo osseus tamquam circulorum segmentis ordine collocatis conflari videbatur, quae versus cartilaginem aperta erant, ac singula singulum corpusculum intermisso aliquo spatio amplectebantur; propius ad medium os circuli clausi erant et corpuscula in mediis circulis conspiciebantur; sensim aucta linearum circularium latitudine, quod intererat spatium diminuebatur, textura minus conspicua erat, corpuscula dignosci non amplius poterant, ita ut in media demum diaphysi rotunda macularum species perceptu difficillima esset (Tab. I. Fig. 1). Sectio transversalis per marginem partis osseae facta, non aliter ac supra descripsimus, spatia rotunda lineis opacis limitata, atque in eorum medio corpuscula ovata, magis tamen ad rotundam accedentia formam, ostendebat; neque alia, nisi minus conspicua, sectio transversa per mediam partem osseam facta apparebat; tota massa eadem ubique erat structura, neque tubus medullaris, neque canaliculi conspiciebantur, in quibus vasa percurrere potuissent. Injecta singula gutta acidi mur. diluti, statim massa ex opaco fiebat pellucida, atque sola cartilago cum corpusculis ipsi inspersis relicta erat; siccata vero aliqua pars ossea coloris lactei et poris tenuissimis, pumicis adinstar, instructa apparebat. Plane eandem in omnibus ossibus longis, in quibus ossificatio fieri coeperat, nec minus in cost's, inveni structuram.—

Ossificatio igitur prima in eo est posita, quod circum corpuscula excipiendis partibus terreis subst. cartilaginea indurescit; unde magna vis cellularum sive vesicularum ossearum exoritur, quarum singulae singulum complectuntur corpusculum. Nam soli huic formae congruum est, quod sectio transversa longitudinalis et obliqua eadem exhibent phaenomena.

Scapula, quae planorum est ossium, in universum non aliter se habet; pars ossificata structuram itidem vesiculosam ostendebat; atque in cartilagine corpuscula apparebant ordine quodam disposita; sic enim conserta erant, ut lineas tamquam radii ab apice versus basin ossis decurrentes formarent; singula transversa in his lineis collocata erant spatiisque satis aequalibus inter se sejuncta.

Aliquando ulterius ossificatio in osse frontis processerat, margo supraorbitalis durus erat et satis crassus, proficiscebantur ab eo duae squamulae semilunares, quarum altera parietem superiorem orbitae fingebat, altera paulo major versus verticem porrecta erat; maximam partem durae jam erant et osseae, siccatae formam suam tenebant et lactei crant coloris; attamen cautissime separatis integumentis cranii membranaceis, in margine libero substantia quaedam mollior, elastica facile cognosci poterat, inter siccandum, utpote tenuissima, fere prorsus evanescens, accuratius vero inquisita cartilaginem se esse apparens. Sub microscopio in margine supraorbitali opaciori (Tab. I. f. 2.) in conspectum veniebant aperturae canaliculorum subrotundae, sat magnae, qui canales substantiam oblique perforantes atque inter se conjuncti pellucebant (Tab. I. f. 2. c. c.). Aperturae illae versus marginem tenuiorem sensim in sola foramina, oblique foliolum perforantia, abibant, a quibus passim tenuior quaedam particula proficiscebatur, depressionem vel semicanalem quodammodo referens; tandem foraminulorum obliqua quoque species disparebat, et loco canaliculorum lacunae apparebant, quae et ipsae in parte marginali adhuc molli non amplius conspiciebantur. Ipsa haec pars substantiam referebat aequalem, prorsus pellucidam; cui, sine ullo ordine, magna vis inspersa erat orbiculorum fere rotundorum, solo colore fusciore a reliqua substantia, nullo colore tincta, differentium (Tab. I. fig. 2. d. d.). Hi orbiculi in ea quoque parte conspiciendi erant, quae terram jam osseam exceperat, ac plane congruebant cum corpusculis, quae supra descripta sunt, cartilagini insidentibus, nisi quod speciem rotundam propius accedebant.

Curiosus, quibusnam rebus cartilago permanens ab ea, quae in os abitura est, differat, cartilagines aliquot costarum, ex eodem embryone cuniculi desumtas inquirebam. Quantam fuisse admirationem meam putas, quod ne minima quidem differentia apparebat! non aliter, ac supra descripsi, corpuscula ovata transversa substantiae catilagineae, ceteroquin aequali, insidebant; non aliter, quae cum ea contingebat pars costae ossea, marginem denticulatum exhibebat; nec usquam linea aliqua conspici poterat, qua cartilago permanens ab altera, in os abitura, distingueretur. Non alia in cartilaginibus laryngis inveni. Atque eo magis miratus sum, quo ea hucusque valuit opinio, cartilaginem permanentem seriore tempore tam elementis, quibus constituatur, chemicis, quam structura interiore ab altera differre; quae si ita essent, quum eadem utriusque in embryone cuniculi conditio sit, credendum foret, in cartilagine permanente non solum non fieri ossificationem, sed etiam naturam posthac in ea conformanda plane diversam persequi rationem.

Epiphysium, in quibus longo etiam post natum tempore observari potest ossificatio, duplex in hac re exploranda momentum est; quippe non solum, quomodo singuli nuclei ossificationes fiant, sed etiam, quomodo longitudine diaphyses increscant, ante ocu-

los ponunt. Si os tubulosum per medium caput articulare secundum longitudinem findimus, haecce primum apparent: in superficie secta, eo loco, quo pars diaphyseos spongiosa finitur, tres apparent striae, totidem stratorum sectione effectae, tam forma quam densitate differentes; quarum una dura est et alba, atque tenuis instar crustae finem cellulosum atque reticulatum diaphyseos obtegit; secunda magis minusve fusca apparet; tertia denique a reliqua cartilagine differt non nisi eo, quod oculis jam nudis striae conspiciuntur tenues, breves, situ parallelo consitae; quo fit, ut tota superficies erectis conflari videatur fibris. Si qui nucleus osseus jam exstitit in capite articulari, hic et ipse duabus illis striis prioribus cinctus est; tertia vero fibrosa plane desideratur. Iis locis, quos strata duo posteriora occupant, mollior est substantia, ac facillime epiphysis a corpore ossis separari potest: quin ultro hoc fit, si os per aliquod tempus aquae immersum fuerat; solaque crusta illa dura relinquitur, quae primam referebat zonam, finemque diaphyseos obtegens tenuis instar corticis nucleum osseum, intus cellulosum, circumdat.

Praeterea innumeri conspiciuntur canales satis ampli, rubicundi, qui undique per cartilaginem transmittuntur. Antehac vasa esse creditum est; secundum Howship vero membrana vasis plurimis instructa obducuntur, et fluidum quoddam pellucidum continent. Ortum trahunt a tota externa epiphyseos superficie, ac initio versus ipsam mediam cartilaginem tendunt: simulac vero aliquantum ($1 - 1\frac{1}{2}'''$) in substantiam immersi sunt, multifarie ramificari atque amplificari incipiunt, ita quidem, ut eorum rami plerique versus centrum tendant, atque undique coëuntes in medio rete densum efforment, quod Walter in patella inquisivit et pulcherrime delineavit. Talia retia ibi quoque effinguntur, ubi singuli in singulis processibus exoriuntur nuclei ossei, ut in trochanteribus femoris, in tuberculis humeri, in olecrano et processu coronoideo ulnae, et reliquis. Neque vero ita confingi videntur haec retia, ut singuli rami inter se coëant, sed ita, ut inter se iidem complicentur; quivis enim canaliculus arboris quandam refert speciem, ramos coeco fine exeuntes dispergentis; certe singulos canaliculos non sine multa opera inde a superficie prosequenti tales apparebant.

Quod attinet ad contentum canaliculorum vasorumque in iis decursum, quae ego inveni, aliquanto differunt ab observationibus a Howship allatis. Loquitur enim hic de injectione horum canaliculorum tanquam de re facillima; usus est solutione glutinis cinnabare tincta; mihi quum idem in foetibus quam integerrimis saepius tentarem, nunquam res bene cessit; vel massa non satis longe in canaliculos protrusa est, vel accidit ut totus canaliculus ea gravidaretur aut soli parietes colore rubro tingerentur, quae si fiebant, primo gaudebam, rem exoptato evenisse, mox vero, facta inquisitione microscopica, edocebar, non vasis injectis, sed massa, quae injecta fuerat, effusa haec accidisse.

Itaque

Itaque parietum tincturam rubram, qua commotus est Howship, ut canaliculos membrana vasis copiosis instructa obvelari putaret, nihil aliud fuisse credam, quam massae ad injectionem adhibitae effusionem. Iterum atque iterum alia injeci fluida, quibus ad injicienda vasa minima uti solent; neque tamen unquam finem assecutus sum. Tandem insperatum hoc mihi accidit gaudium, ut alternatim injicienda solutione kali chromici et plumbi acetici, quam injiciendi rationem benigne communicarat Prof. Krause, assequerer quod volueram. Exoritur tali injectione facta in ipsis vasis minimis praecipitatum flavescens, densum, plumbo chromico constans. Microscopio dein adhibito haecce inveni: qua canaliculus aliquis externa aperitur superficie, singulus in eum vasorum ramulus ingreditur, qui ipse in canaliculos laterales singulos ramulos dispergit. In mediis canalibus haec vasa plerumque decurrunt, passim propius ad parietes, et semper circumdantur substantia quadam pellucida, semifluida, gelatinosa, ut plurimum nullo colore tincta, passim tamen pigmento, ut videtur, sanguinis soluto subfusca et turbida; ita tenax est haec substantia atque inter se cohaerens, ut acu distorqueri possit, missa tamen ad pristinum statum redeat; complet majorem partem cavitatis, atque, quo magis canaliculi versus mediam cartilaginem ramificantur et amplificantur, eo magis ejus copia augetur, dum eadem ratione vasa tenuiora fiunt; rete vasorum subtilissimum, in quod in finibus coecis medius quoque ramulus dispergitur, eam trajicit. In ipsam substantiam cartilagineam haec vasa abire, animadverti non poterat. Quae singulo canaliculo contenta erant omnia, ut ex ossibus medulla, expromi poterant, quin tamen discinderentur; neque abhorret a veri similitudine, ut in ossibus vesiculas adiposas, sic hoc quoque fluidum tela cellulosa tenerrima contineri. Omnino non alia canaliculorum cartilaginis ad ipsam cartilaginem quam medullarium ad os est ratio; in utroque substantia mollis, vasis abundans continetur, neque praeter haec vasa ullum aliud in ipsa tela sive ossea sive cartilaginea demonstrari potuit. Canaliculorum parietes, fluido contento, (quod haud inepte medullae cartilagineae nomine nuncupetur), ope acus deprompto, coloris lactei, turbidi, non pellucentes et tanquam emolliti apparebant.

Si ad inquirendam ossificationem ab epiphysi et quae cum ea contingit diaphysi ossea, ossis per totam longitudinem bipartiti laminam tenuem abscidimus, cartilago sub microscopio prorsus talem se praebet, qualem supra descripsimus; in substantia cartilaginea magna vis corpusculorum dispersa est; quae in parte ea, quae longissime abest a loco ossificato, dense ac sine ordine consita sunt, speciemque referunt cuneatam. Sensim ad formam ovatam propius accedunt, certoque ordine disposita apparent, ita quidem, ut binae ut plurimum series juxta invicem collocatae sint, atque diameter corpusculorum longior, eodem omnium directione, latitudinem epiphyseos sequatur (Tab. I. f. 3 a.b); unde cum singula corpusculorum quasi agmina intervallis subst. cartilagineae majoribus ab invicem

sejungantur, elegantissima quaedam et concinna exoritur species. Propius dein ad locum ossificatum corpuscula magnitudine aliquanto augentur, longius ab invicem distant, atque series magis discedunt; tota massa inflari videtur; simul subst. cartilaginea, qua corpuscula circumdat, opacior aliquanto et, desuper tantum collustrata, coloris ex albo flavescentis apparet, ac singula corpuscula halonis in modum cingit. Tandem striae opacae apparent, veluti dentes pectinis in subst. cartilagineam immersae, ita quidem, ut inter binas una vel duplex corpusculorum series interposita sit; quae sensim ambitu accrescentes posteriore parte coëunt, atque sic alterum latus claudunt. Contingunt cum hoc spatia alia, oblonga, substantia opaca circumdita, quorum in medio immutata cognoscuntur corpuscula; atque quum in intervallis quoque inter singula corpuscula intermissis substantia cartilaginea pelluciditatem amittat, contextus exoritur telae osseae primariae, qualem in ossibus tubulosis conspici supra vidimus, simillimus. In hoc contextu tandem majora rursus formantur intervalla sive canales, qui sensim amplificati atque inter se coëuntes in spongiosam ossis partem abeunt. Singulis locis, quibus pellucidiores fiunt horum canaliculorum sive cellarum parietes, eadem, quae in cartilagine observavimus, apparent corpuscula, eandemque speciem ovatam, oblongam exhibentia, neque vero ordine collocata. Singula gutta acidi mur. diluti injecta, pelluciditas, dum levis existit fervor, solutis partibus terreis, plane restituitur; quo facto, corpuscula quae cartilaginem obsident, in osseam substantiam passim transeuntia conspiciuntur; ex quo etsi colligi non queat, immutata manere corpuscula inter ossificationem, non tamen dubium, quin utraque prorsus eadem sint. —

Canales, quos dixi, sive cellae fluido quodam tenui, pellucido, utplurimum rubicundo replentur; parietes semper magis minusve purpurei apparent, factaque injectione magna vis vasorum minimorum conspicitur, quae inter se multifariam coëuntia in parietibus dispersa sunt et fluidum, quod continent, trajiciunt. Nunquam vero contigit, ut vasa deprehenderem, quae finem coecum canaliculi perforando in substantiam cartilagineam intrarent, vel in ipso contextu osseo primario ramificarentur. Itaque circulum illum sive hemisphaerium vasculosum, quod Haller semper in margine diaphyseos in os abeuntis observavit, his canaliculis confictum fuisse oportet. Neque unquam communionem aliquam inter canales, qui in osse, et eos qui in cartilagine decurrunt, deprehendere potui, quamquam Howship tale quid a se visum esse contendit et delineavit. Accidit quidem interdum, ut singuli canales cartilaginei in diaphysin osseam immergi viderentur; accuratius vero inquirentes eosdem prope locum ossificatum obliteratos invenimus; et corpusculorum inordinata quadam dispositione spatium, quod antea ab iis occupatum erat, designari videbatur; nunquam contigit, ut sive vasum aliquod sive canaliculus e cartilagine in contextum osseum primarium diaphyseos transiens deprehenderetur.

Non alia in conspectum veniunt, si sectionem longitudinalem, quae priorem recto angulo secet, ea, qua dictum est, ratione inquirimus; neque differt ratio cujusvis sectionis longitudinalis, inter utramque faciendae. Contra, serie sectionum transversarum per cartilaginem in margine diaphyseos facta, si deinceps eas inquirimus, primo cartilago apparet corpusculis, ut solet, sine ordine dispersis, partim oblongis, partim magis rotundis instructa; sensim haec corpuscula ex ordine collocari incipiunt, bina ad terna amplius arctius congrediuntur formamque omnia fere globosam exhibent; tandem lineae apparent tenues, circulares, opacae, corpusculorum agmina cingentes, quae magis magisque crassescentes arctius corpuscula circumcludunt; striisque inter singula quoque corpuscula oborientibus ablata pelluciditate, nil amplius in massa aequali et quasi rugosa distingui potest; adhibito vero acido mur. corpuscula rursus in conspectum veniunt. Cum superficies, quae ossificatur, hemisphaerica sit, sectionem transversalem planam non idem ubique ab ea distare oportet; quo fit, ut eadem sectione hae omnes commutationes deinceps positae conspici queant (Tab. I. Fig. IV).

Summam igitur eorum, quae his sectionibus tam longitudinalibus quam transversis invenimus, complectentes, stratum, quod in os abiturum est, extremum conflari videmus magna vi tubulorum brevium, minutissimorum, qui situ erecto juxta invicem collocati atque versus cartilaginem aperti sunt. In unumquemque tubulum corpusculorum singula series, tanquam racemus, imminet; fibris vero tenuissimis erectis, in orbem considentibus, tubulos conflari, cogitatione tantum haud dubie sibi finxit Howship, qui ne ipsos quidem tubulos satis descripserit accurate; nil unquam sub microscopio apparet, quod fulcro tali opinioni esse possit. Post hos tubulos, qui amplitudine sunt lin. Angl. 0,0200—0,0316, secundum conspicitur tubulorum stratum, qui, ceteroquin prioribus similes, utrinque clausi sunt cellasque ideo ovatas referunt; postremo, quum singula, quae iisdem continentur, corpuscula itidem septis osseis ab invicem sejungantur, tela quaedam aequalis, cellis majoribus, in minores iterum distributis, conflata existit, quae structura parum discrepat ab ea, quam in ossibus tabulosis embryonis cuniculi apparentem supra descripsimus. Haec ipsa tela confingit crustam, zonarum, de quibus supra exposuimus, primam, quae finem diaphyseos spongiosam tegit; prima tubulorum series in stria rubicunda sita est; tertia zona, tota cartilaginea, fibrosa, corpusculorum ordine concinno insignitur.

Simili ratione singuli nuclei ossificationes in epiphysibus, atque in omnibus ossibus spongiosis, conformantur; nec minus ossificatio calli eadem ratione fit. Corpuscula cartilagini inserta, neque tamen eo ordine, quem supra descripsimus, conserta, aut pro se singula circumdantur substantia ossea opaca, aut trina vel quaterna complexa annulo primum osseo una cinguntur, quo facto, circum singula eadem ratione fit ossificatio. Ita ve-

siculosa hic quoque existit tela, corticis in modum nucleum cingens, quae obortis intus canalibus ac mox amplificatis, in substantiam cellulosam abit. Canales sive cellae simili vasorum rete parietes obsidente instructae sunt, idemque continent fluidum atque fines diaphyseos ossium longorum; non proficiscuntur e canalibus cartilaginum, neque enim ullo modo cum his, dum oriuntur, contingunt, multoque major ipsorum est copia; attamen nuclei cellae internae communionem habent cum canalibus cartilaginum eorumque vasis, quae aliquanto coarctata corticem perforant, nec vero in ea disperguntur.

Phaenomena ossificationis prorsum eadem inveni in homine, in vitulo, in fele, in cuniculo, in sciuro atque in mure.

Disquisitionum quas supra uberius communicavimus haec tanquam summa capita complectenda sunt:

1. Formationem ossis antecedit formatio cartilaginis. — Toties tamque firmis argumentis hoc probatum est ab Albino, Haller, Scarpa et aliis, ut iterum id confirmare plane superfluum videri posset, nisi recentissimis temporibus Howship et Béclard tam ossa cranii quam diaphyses ossium longorum e cartilagine fieri negassent, quorum sententiam ita E. H. Weber defendit, ut de ossibus cranii vere dictam esse velit. Ego, quum structuram cartilaginis accuratius cognovissem, hanc eandem structuram in ossibus longis embryonum cuniculi, quae nullum adhuc ossificationis vestigium exhibebant, quam maxime vidi conspicuam; qua observatione si careremus, sola jam structura telae osseae primariae, quae ubique eadem est, eadem omnia ossa fieri ratione cartilaginisque ea antecedere formationem probaret. Idem valet de ossibus cranii. Licet non ita haec praeformata reperiantur, ut cartilago ea antecedens totum capitis ambitum complectatur, squamulae tamen jamjam osseae marginem ostendunt cartilagineum, ex qua non aliter fit squamularum incrementum, atque ossa tubulosa e cartilagine, quae interest inter epiphysin et diaphysin, longitudinis incrementum capiunt. Nec ullus dubito, quin, si quis partes integumentorum cranii eas, quibus ossium primordia apparet, antequam ossei quid adsit, accuratius inquirere velit, cartilaginem hic tenuem inventurus sit. Margo ille cartilagineus itidem in ossibus cranii foetus maturi conspicitur, quamquam non tantus, ut strato cartilagineo inter pericranium et duram menyngem interposito omnes fonticuli claudantur; fit enim hoc tantum in fonticulis lateralibus, neque vero in magno fonticulo anteriore et posteriore.

2. Cartilago ossescens singularis est tela organica, quae constituitur substantia aequali, magis minusve pellucida, elastica, initio fere nullo colore tincta, postea ex alba coerulea, magnaque vi corpusculo-

rum peculiarium, quae microscopii tantum ope conspici possunt, huic substantiae inspersorum.

Haec corpuscula insigniuntur limite quam maxime distincto, colore subfusco, atque eo, quod luce non permeante instar granulorum colore lacteo imbutorum apparent. Quibus locis nondum coepta est ossificatio, cuneata sunt ac sine ordine mixta; ut plurimum vero forma sunt ovata, compressa, interdum angulosa et inconcinna; combinata figura magis oblonga, quam exhibent in sectione longitudinali, cum specie magis rotunda, qua sunt in sect. transversa, corpusculum inde conflatur haud inepte cum grano mali comparandum. Ut ex luminis umbrarumque ratione judicemus, facies eorum secta convexa est, ut substantia cartilaginea, sicuti cartilagines intervertebrales dissectis vertebris, comprimi atque protrudi videantur. Discisso foliolo cartilaginis, saepius margine prominentia apparent.

De natura horum corpusculorum parum definiri potest; acidis tam mineralibus quam vegetabilibus haud videntur mutari nisi quod admoto acido mur. aliquanto magis presiliunt; solutione kali caust. frigida praeter quod pellucidior et subflava fit cartilago, nil eam mutat, calida vero totam solvit; alcohol et aether nullam, quae quidem conspiciatur, vim in eam exercent; diu aqua macerata liquescit et corpuscula destruuntur, ita quidem, ut, quatenus non tantopere immutata est cartilago, corpuscula adhuc dignosci possint. Siccata cartilago vitri in modum pellucida fit et fragilis; tenue stratum cartilaginis microscopio subpositum et inter siccandum observatum loco corpusculorum sensim maculas majores, subrotundas et opacas exhibet, quarum in medio vel in margine corpuscula ita coarctata sunt, ut punctorum instar coruscantium appareant; idem aqua sursum emollitum statum pristinum redipiscitur. Magnitudo corpusculorum, quum singula separari non possint, certo definiri nequit; in una eademque facie secta alia oblonga et angusta, alia breviora et latiora apparent; non enim videntur omnia eadem sita esse directione, quo fit, ut non iisdem locis omnia persecentur. — Emensus sum corpuscula in epiphysi cartilaginea, sectione tam longitudinali quam transversali, iis locis, quibus certo quodam ordine, de quo supra dixi, deposita erant; quibus mensuris haecce inveni:

In sectione longitudinali:

a) Corpusculorum longorum, angustorum, erat:
Longitudo lin. Angl. 0,0073; 0,0081; 0,0089; 0,0101; 0,0102; 0,0108; 0,0130.
Latitudo » » 0,0016; 0,0018; 0,0016; 0,0019; 0,0021.

b) Corpusculorum ovatorum, inter priora dispersorum
Longitudo: 0,0042; 0,0060; 0,0061; 0,0075. —
Latitudo: 0,0017; 0,0021; 0,0024; 0,0029. —

c) Totius seriei corpusculorum ordine consitorum:

Longitudo: 0,0049; 0,0050; 0,0052; 0,0054; 0,0060; 0,0064; 0,0064. —

In sectione transversa:

Longit.: 0,0084; 0,0088; 0,0100; 0,0101; 0,0113; 0,0123; 0,0124; 0,0128; 0,0144.

Latit.: 0,0040; 0,0041; 0,0052; 0,0054; 0,0056; 0,0057; 0,0060; 0,0060; 0,0064.

Haec eadem est structura omnium cartilaginum ossescentium, ut et ejus, quae calli formationem antecedit, quin earum quoque, quae licet in os non abeant, tamen respondent ossescentibus; id quod J. Mueller demonstravit in piscibus sceleto cartilagineo praeditis, ego vidi in chimaera arctica, cujus in cartilaginibus capitis corpusculorum in superficie rectae series eorundemque in agmina intus dispositio substantiae corticalis et diploës quandam speciem referunt.

3. **Cartilago in os abit eo, quod substantia cartilaginea ac primum ea quidem, quae corpuscula circumdat, in substantiam osseam commutatur**; sequitur:

4. **Structuram ossium primo aequaliter cellulosam esse sive vesiculosam, cellulasque vel canaliculos medullares serius apparere et secundarias esse.**

Corpuscula cartilaginum posthac et ipsa terream osseam recipiunt, atque in corpuscula ossium abeunt; de quo v. infra.

5. **Ossificatio singularis quaedam cartilaginis ossescentis est evolutio, quae accuratius definiri nequit.**

Vasa sanguifera, quae quidem oculis conspici possint, tum primum, quum jam coepta est ossificatio, in diaphysi ossium longorum apparent; nec unquam, dum haec ossa longitudine augentur, partem ossescentem assequuntur; canales, qui numerosi in cartilaginibus ossium spongiosorum exoriuntur et undique coëuntes in medio, quo nuclei ossei existant, rete efformant, in costarum quoque cartilaginibus apparent, neque tamen ossificatio eos consequitur. Nucleorum osseorum aequaliter undique procedit incrementum, ita quidem ut non circum canales cartilaginis potissimum fiat, sed potius, quibus locis hi canales ingrediuntur, margines telae osseae primariae non prominentes sed rotundati appareant. Itaque haec vasa, quorum ope Haller, Scarpa et alii ossificationem fieri putarunt, non tam causam quam quasi comitem ossificationis esse credendum est. Vasa, quae in cartilagine inessse putantur, serosa non minus partes terreas solutas quam reliquas partes sanguinis solutas recipere possunt; nec opus est vasis amplioribus; neque enim est, cur san-

guinem in cartilaginibus majore salium copia instructum esse credamus, quam in aliis corporis partibus. Nil igitur reliquum ad dilucidandam ossificationem, quam ut in minutissimis quibusque particulis cartilagineis singularem quandam vim inesse putemus, qua fiat, ut partes salinas in sanguine solutas, prae reliquis in se recipiant.

Recentioribus temporibus imprimis Weber et Béclard in hanc rursus sententiam propendent, os in cartilagine tanquam corpus alienum fieri, quo accrescente, resorberi cartilaginem; quippe tum vasorum, quae supra commemoravimus, formatione, tum diversitate speciei, inter cartilaginem in os abituram eamque, quae partibus terreis acido mur. ex osse expulsis relinquitur, intercedente. Omitto refellere argumenta, quae profecto non comprobant hanc sententiam; animadvertas velim ordinem corpusculorum cartilaginis, qui ossificationem praegreditur, cartilaginemque sensim in substantiam osseam transeuntem, contextum ossis primarium cum structura cartilaginis congruentem, ac maxime corpuscula cartilaginea in osse rursus apparentia, quibus omnibus rebus satis arbitror demonstrari, cartilaginem in substantiam osseam revera commutari.

Quanam ratione sales calcis in cartilaginem recipiantur, disquisitione microscopica non dilucidatur; ne fortissimo quidem adhibito microscopio in subst. cartilaginea cellulae apparent, in quibus illi deponantur, neque partes calcariae punctorum instar dispersorum conspiciuntur, sed sensim subst. cartilaginea osseam nanciscitur speciem.

CAP. II.

OBSERVATA QUAEDAM STRUCTURAM CARTILAGINUM GENERATIM SPECTANTIA.

Cartilagines in universum dividuntur in ossescentes, de quibus jam supra actum est, et permanentes, quae in subst. osseam abire non solent. Permanentes rursus distinguuntur in cartilagines veras et cartilagines fibrosas, in quibus posterioribus subst. cartilaginea fibris sive laminis tendinosis mixta est. Pertinent ad has cartilagines interarticulares, ligam. intervertebralia, et loci quidam crassiores tendinum et vaginarum tendinum; in illis (cartilaginibus proprie sic dictis) numerantur cartilagines auriculae, nasi, tubae Eustachii, laryngis, tracheae, costarum, proc. xiphoid. sterni, et velamenta articulorum cartilaginea.

Qui hucusque de natura cartilaginum scripserunt, fere solam speciem externam spectarunt, de interna vero structura vix inquisiverunt; si qua tela colore ex albo coeruleo vel flavescente, simulque densa, flexilis et elastica appareret, nomine cartilagineae nuncupandam esse censebant. — Hunteri (1) et De La Sônii (2) auctoritate commoti omnes velamenta articulorum cartilaginea fibris brevibus arcte consitis, situque erecto faciei osseae suppositae insidentibus conflari arbitrati sunt; eandemque structuram Weber (3) in cartilaginibus auris, tracheae septique narium se invenisse affirmavit. Quae sententia eo innitebatur, quod cartilagines, quas dixi, e transverso fractae, faciem exhibebant fibrosam, vel quod, secundum De La Sône, cartilago dissecta inter coquendum talem speciem nanciscebatur.

(1) Guil. Hunter, in philos. transact. 1748, p. 514. No. 470.
(2) De La Sône, in Mém. de l'acad. roy. des sciences. Paris 1752. p. 170. 171.
(3) E. H. Weber, Anat. Bd. 1. p. 302.

Hérissant (1) cartilagines costarum, per plures annos maceratas, orbiculatim diffindi tandemque in foliola ovata, tenuia secedere vidit, quae Soemmering (2) ipsa fibris circumvolutis, fibrillisque transversis inter se conjunctis conflari affirmat. Quam maxime igitur miratus sum, quum ad dilucidandam ossificationem embryones cuniculorum inquirens, nil invenirem, quod interesset inter partem cartilaginum costarum eam, quae permansura, eamque quae in os abitura erat. Neque faciei albae, opacae, qua Weber (3) has partes ab invicem distingui dicit, ullum deprehendere potui vestigium; eandem utriusque structuram ubique cognovi, substantiam, qualem supra descripsi, aequalem, pellucidam, corpusculis ovatis instructam, neque vero quidquam, ex quo foliorum quandam formationem in iis fieri suspicari possem. Non minus mirandum erat, quod in epiphysibus cartilagineis ossibusque brevibus infantium pars cartilaginis ea, quae superficiem articularem formabat, a parte ossescente neque structura neque limite aliquo distingui poterat. Itaque si cartilagines articulares fibrosa structura esse arbitramur, aut posthac commutari earum telam, aut tum primum eas exoriri credendum est, quum stratum cartilagineum extimum ossificari incipit; at vero utraque sententia veri similitudine aeque caret.

Dubitationes ita mihi motas ut tollerem, oblata occasione cartilaginum species varias ope microscopii inquisivi; quibus disquisitionibus quae inveni quum hoc loco communicem, longe abest, ut plena omnibusque numeris absoluta esse credam; modo ne videantur indigna, ut alii partes a me relictas explere studeant.

Cartilagines stricte sic dictae duo habent genera, tam specie externa quam structura interna satis distincta, quorum alterum vix differt a cartilagine ossescente, alterum vero texturam plane diversam ac peculiarem exhibet. Quae sub priore sunt genere, primo jam intuitu colore ex albo coeruleo, pelluciditate quadam ac nitore matricis margaritarum haud dissimili, specie dein aequabili distinguuntur ab alteris, quae colore sunt flavescente, squalido, nitoris expertes, non pellucidae, specie denique spongiosa. — Ad prius illud genus referendae sunt omnes cartilagines articulorum, costarum, proc. xiphoid. sterni, cartil. thyreoid., cricoidea et arytenoideae, septum narium et cartilagines alarum nasi.

Cartilagines articulorum. Hae, ubi per aliquod tempus in acido aliquo jacuerunt, facile a reliqua cartilagine, quae ossea erat, separari possunt. Facilius transversa quam reliquis directionibus diffinduntur, facies praefracta speciem exhibet fibrosam, microscopio vero sub-

---

(1) Hérissant, Mém. de l'acad. roy. des sc. Paris 1748. p. 355.

(2) Soemmering, vom Bau des menschl. Körpers. Bd. I. p. 25.

(3) E. H. Weber, einige Beobachtungen über Knorpel u. Faserknorpel. Meckels Archiv. 1827. p. 239.

jecta prorsus eam amittit, nec quidquam nisi substantiam aequalem, pellucidam cum corpusculis ovatis ante oculos ponit. Corpuscula racemorum in medullis consita; diameter longitudinalis directione transversa posita est, id quod maxime conspicitur in cartilagine crassa, quae faciem articularem patellae obducit. Corpusculis tali ratione ordinatis facies exoritur fibrosa; id quod etiam in edit. secunda, quae sub praelo est, enchiridii Lauthii, fasc. I, p. 21, significatum invenio. In infantibus non ita ordinata sunt corpuscula, ac diu etiam ossificationis phaenomena primaria in eorum cartilagine articulari observari possunt. —

Cartilagines costarum cum processu xiphoideo, quarum structura in embryone eadem est, atque ossescentium, posthac formationem aliquanto discrepantem exhibent. Sectione transversa facta, in margine corpuscula ovata et coloris fusci, ut solent in conspectum veniunt; satis arcte consita sunt, atque diameter longitudinalis ambitus externi sequitur directionem, quo fit, ut compacta quaedam subst. corticalis exoriatur. Versus mediam cartilaginem sensim augentur corpuscula, arctius congrediuntur ac passim prorsus videntur confluere, ita tamen, ut colore fusco tinctae limitibusque distinctis ab invicem sejunctae maneant. Praeterea, maxime in iis, qui aetate sunt provectiores, intus tela fibrosa quaedam conspicitur, nudis jam oculis facillime a cartilagine distinguenda, quae canalibus coecis vasorum cohaerere videtur. — Eadem apparent facta sectione longitudinali et obliqua. — Corpusculorum ea est interior conditio, ut magnam initio afferant dubitationem, annon potius cellae et quidem cellae medullares habenda sint; verum subtilissima facta sectione nunquam foramina apparent, nec raro in margine segmenti alicujus tenuissimi prominentia etiam aliqua conspiciuntur, qua de re Ill. Mueller ipse sibi persuasit; aqua ablui non possunt; solutione kali caust. frigida non commutantur, ex quo sequitur, adipem non esse, quae in saponem abitura fuisset; itaque in eo nunc mihi acquiescendum est, ut corpuscula cartilaginum vulgaria, nisi incremento provectiora esse credam.

Cartilagines laryngis, tracheae, nasi et ipsae substantia cartilaginea aequali et pellucente, atque corpusculis magis minusve discrepantibus constant. Non dubinm igitur, quin omnes, quas descripsi, cartilagines ad idem genus cum ossescentibus referendae sint; prorsus eandem in embryonibus exhibent formationem, et posteriori demum tempore fit, ut aliquanto ab iis discrepent; neque anatomia comparans caret exemplis, et ipsas ex lege naturae in os abire demonstrantibus. Cartilagines costarum in cheloniis abierunt in testas osseas quadratas, suturis tum inter se tum plerumque etiam cum costis concretas, quae tanquam corona clypeum dorsalem cingunt ac passim cum sterno (clypeo abdominali) arcte conjunguntur. Nec minus in avibus in ossa (ossa sternocostalia) abierunt, quae cum sterno et costis articulo mobili juncta sunt. In multis quoque mammalibus magnam ostendunt proclivitatem in subst. osseam abeundi; in monotremis, chiropteris et cetaceis

maturo in vera ossa costalia mutantur, atque in monotrematis capsulis articularibus cum sterno juncta sunt; quia etiam in hominibus aetate provectioribus haud raro ossificantur, atque Ruysch (1) processum xiphoid. totum ossificatum vidit. Cartilagines laryngis in avibus grandioribus ut plurimum ossificatae reperiuntur; saepe hoc fit etiam in mammalibus, licet raro toto ambitu; in suibus et bobus semper in interiore cartilaginum laryngis et tracheae telam osseam, licet non ita perfectam, ubivis dispersam reperi, quin parte inferiore anguli, qui partibus cartil. thyreoideae lateralibus in medio coëuntibus exoritur, tela ossea prorsus consummata erat cellisque ejus vera medulla continebatur. In museo anat. Berolinensi plures etiam cartilagines thyr., cricoid. et arytaenoideae asservantur ex hominibus desumtae, quae in substantiam plane osseam abierunt. Ossificationis cartilaginum nasi exemplum praebent ossa duo conica, quae in sue ab osse intermaxillari in cartilaginem proboscidis ascendunt; in cartilagine suis annum circiter et dimidium nati ossificationis phaenomena satis conspicua inveni in apice nondum perfecta miri hujus ossis, quod e cartilagine a reliquis non sejuncta exoritur. Cartilagines etiam articulares in ossa abire posse, satis demonstrant multa ankyloseos exempla.

Alterum cartilaginum genus, quod externa jam specie ab altero discrepare vidimus, magis etiam structura interna, sub microscopio conspicienda, ab eodem differt. Pertinent huc cartilagines auris externae, epiglottidis, singularis denique processus a margine anteriore superiore cartilaginis arytaen. ascendens, qui in sue et bove invenitur et cartilagini santor. respondere videtur (2). Microscopio suppositae rete ostendunt admodum concinnum, opacum, maculisque conflatum rotundis, exiguis, quae substantia quadam aequali, pellucida replentur, ac singulae in medio ut plurimum corpusculum singulum, sive subrotundum sive oblongum continent. Eadem in conspectum veniunt sectione transversa vel obliqua. Aptissime igitur hoc cartilaginum genus comparari possit, quoad speciem, cum simplici tela ossea primaria, atque structura cellulosa esse putandum est. In recens natis plane eandem texturam atque in adultis exhibent, neque igitur species quaedam alterius cartilaginum generis videntur esse; in cartil. arytaen. suis et bovis inter se concretae sunt duae illae cartilagines, neque tamen ita, ut limite haud distincta sensim altera in alteram transeat, sed dentibus invicem immissis veram quasi suturam confingunt. Non minus hae cartilagines ab altero genere eo videntur distingui, quod in substantiam osseam nunquam commutentur. Concha auriculae magna in omnibus animantibus, quae aure externa instructa sunt, aut cartilaginea est aut membranacea; cujus in basi in cavia tria reperiuntur

(1) Ruysch, museum anatomicum p. 104.

(2) Cf. J. F. Brandt, Obs. anat. de mammalium quorundam praesertim quadrumanorum vocis instrumento. Berol. 1816.

ossicula, articulis inter se juncta, ut haud parvi momenti sit eruere, utrum reliquae cartilagines auriculae, quae praeter concham majorem in plerisque mammalibus reperiuntur, structura sua cum genere priore forsan congruant. — Epiglottidis osseae nullum constat exemplum; in mus. anat., quod est Berolini, epiglottis siccata asservatur aliquot punctis osseis instructa; neque vero ad veram telam osseam, sed ad concrementa haec referenda sunt.

Secundum E. H. Weber (1) cartilagines laryngis, costarum, auriculae et nasi per horas duodecim coctae in gluten non abeunt; id quod argumento esse putat diversitatis, quae intercedat inter cartilaginem ossescentem et permanentem. Contra Berzelius (2) cartilagines costarum inter coquendum in turbidam glutinis solutionem abire dicit, quam turbationem teneris vasis immixtis exoriri. Ad comparandas inter se utrasque cartilagines primum cartilaginem thyreoideam et aliquot annulos tracheae suis, accurate separato perichondrio, coxi in patella porcellanea aperta; horis post quindecim soluta erant omnia, praeter telam, quae est intus, osseam reticulosam; fluidum per filtrum missum clarum erat, colore flavescente-fusco, atque evaporando in gluten abibat viscidum. Cartilago dein auriculae suis, velamento membranaceo denudata, per horas triginta sex cocta est; initio plus adipis et spumae, quam e cartilagine thyreoidea, exortum est; aqua sensim colore flavo tingebatur, neque vero tam facile, quam in priore experimento, coquendo effundebatur; evaporata massam reliquit subfuscam, ad gelatinam non coëuntem, non glutinosam, sed potius tactu adiposam.

Dubius an forsan, quod cartilago ossium facilius in gelatinam abibat, acido ad extrahendas partes terreas adhibito id fieret, cartilaginem thyr. et auriculae suis et epiglottidem bovis, per dies quinque acido mur. diluto impositam aqua ablui et singulas separatim concoxi. Cart. thyreoidea pelluciditatem atque colorem subfuscum, ossium acido terra exutorum plane similem, adepta erat; per horas quinque cocta, praeter exiguam massae cujusdam fibrosae copiam, tota soluta apparebat; fluidum per filtrum missum, ut supra diximus, clarum erat, et evaporando in gluten viscidum abibat. Cartilagines auriculae et epiglottidis, licet per horas triginta sex coctae, non solvebantur, neque omnino aliter, atque antequam acido muriatico immissae fuerant, sese habebant. Cum accuratior disquisitio chemica non facta sit, pro certo affirmare non possum, nullum gluten effictum fuisse, ve-

---

(1) Cf. Meckels Archiv 1827 p. 285. Certe non nisi mendo scripturae scripsit Ill. Weber in ed. sua anat. Hildebr. tom. I. p. 303. cartilag. horas quatuor et viginti coctis gluten effictum non fuisse.

(2) Berzelius, Lehrbuch der Chemie tom. IV, p. I. p. 458.

rum, quod altera tota solvebatur, alterae prorsus non commutabantur, sufficere videtur ad colligendum, haud parvam inter utrasque intercedere differentiam chemicam.

Cartilagines fibrosas plerique tela cartilaginea vera fibrisque tendinosis inter se mixtis conflari arbitrantur, quippe quia quoad densitatem et resistentiam inter utrasque intermediae sunt. Verum ligamentis intervertebralibus jam E. H. Weber (1) quidquam cartilaginei admixtum esse negavit, quia in membranas tendinosas extendi possunt; id quod contrarium est conditioni telae cartilagineae. Conflantur haec ligamenta pluribus brevissimis annulis deinceps circumpositis, qui in medio liberum quoddam spatium relinquunt; hoc spatium in infantibus singularem quendam mucum pellucidum continet, sub microscopio interdum corpuscula aliquot ostendentem; in adultis vero tela adiposa completur. Sectione transversa per media ligamenta facta, neque corpuscula, quae alteri cartilaginum generi insunt, neque tela reticulata, quam alterum earundem genus exhibet, sub microscopio conspiciuntur, sed duplex genus cingulorum, alternatim positorum, quorum alteri fibris parallelis, alteri fibris in medio convergentibus conflantur. Cavendum est, ne laminis tenuibus vere cartilagineis, quae superficiem superiorem et inferiorem vertebrarum atque in infante margines quoque prominentes obvelant, eadem sectione una cum ligamento partim abscissis seducamur, ut revera utramque telam in eo commixtam esse credamus.

In cartilagine interarticulari genu, quam E. H. Weber (2) in infantibus veram cartilaginem esse vult, equidem tam in infantibus quam in adultis fibrosam tantum structuram, nec ullum corpusculorum vestigium reperi. Quod Bichat (3) cartilagines alarum nasi, auriculae annulorumque tracheae fibrosis adnumeravit, id immerito eum fecisse, satis ex supra allatis liquet; cartilagines vero tarsales palpebrarum, quas idem et ipsas huc refert, structuram exhibent fibroso-cellulosam.

---

(1) l. c. p. 232.
(2) Weber, in anat. Hildebr., tom. I. p. 309.
(3) Bichat, anat. génér, tom. II. p. 300.

CAP. III.

OSSIUM ADULTORUM INTIMA FABRICA.

Exposito, quomodo tela ossium e cartilaginibus formetur, quaeque prima eorum forma oculis obferatur, transeundum est ad inquisitionem ossium eorum, quorum jam consummata est conformatio. Qua de re, quamquam est ex iis, quae saepissime et inquisitae et descriptae sunt, nihilo tamen minus sententiae inter se quam maxime discrepantes valuerunt et adhuc valent; id quod tum in diversa aetate ossium disquisitorum, tum in ipsa inquirendi ratione videtur positum esse.

Malpighi (1), celeberrimus ille anatomiae plantarum auctor, eandem, quam in libro arborum, in ossibus quoque, quorum imprimis in foetu quaestionem instituit, invenisse sibi videbatur structuram; ita ossa composita esse dicit e filamentis, multifariam inter se conjunctis, ut rete conforment, cujus potiores areae totaque fibrarum compages exsudato succo osseo repleantur et tumeant; haec filamenta in ossibus tubulosis longitudine procurrere, in ossibus cranii radiatim e centro ad peripheriam dispergi, et affuso succo osseo in solidam densamque naturam ferruminari; lamellas quoque, quibus cellae substantiae spongiosae conficiantur, tali rete maculisque succo osseo repletis conflari; magnam denique filamentorum partem e tendinibus si non ortum trahere, saltem cum iis cohaerere (2). E recentioribus Bichat (3) huic doctrinae favet, fibrisque discedentibus cel-

(1) Marcelli Malpighii anatome plantarum. Lond. 1675. p. I. p. 19.

(2) Ejusdem opera posthuma. Lond. 1698. p. 47 et 48.

(3) Bichat, l. c. II. p. 153.

las, coarctatis substantiam compactam formari arbitratur; itidem Meckel (1) et Ilmoni (2), et similiter Autenrieth (3), qui ossa conflari putat tela cellulosa filamentosa, singulasque fibras terra ossea incrustari.

Alii contra hac sunt sententia, ossa conflari e laminis atque has demum e fibris. Quorum Gagliardi (4) substantiam externam densam squamulis innumeris et bracteis, atque has ipsas filamentis nervosis et concrescibili quodam succo naturae gypseae construi docet; squamulas ope claviculorum osseorum inter se jungi, quorum quatuor genera, capitatos, acuminatos perpendiculares et obliquos, et angulatos, describit, et quos ipse filamentorum laminas componentium appendiculas esse putat; claviculos non solum ab altera lamina ad alteram transire, sed per plures etiam bracteas, eum ad finem perforatas, penetrare; inter squamulas vasa sanguinea procurrere. In conformatione substantiae spongiosae tres idem distinguit laminarum species, corrugatas, cribriformes, reticulatas, quae ipsae alterae in alteras transeuntes vel plicarum vel ossiculorum quorundam beneficio conjungantur; ossicula ea, quae vel magis plana, vel teretia, vel ramosiuscula observabat, tum jungendis laminis, tum justo intervallo distinendis inservire.

Secundum Clopton Havers (5) minimae ossium particulae formae sunt oblongae eoque, quod finibus suis cohaerent, fibras osseas conformant; quae sine ordine dispersae ac sese secantes, telam spongiosam, eadem vero directione procurrentes, laminas constituunt. Fistulosa igitur ossa ex magna vi tubulorum concentricorum constant, qui utroque fine ita clauduntur, ut fibrae deflexae et substantiam cellulosam formantes utrinque coëant. Lamellas sic dispositas Havers in bove numeravit 34 ad 41; etiam in cranio hominis tenues lamellas detraxisse se refert, neque tamen quomodo hoc perfecerit, accuratius memorat. Praeterea duas in subst. dura corticali pororum s. canaliculorum species invenit; quorum alteri, transversi, canalem medullarem versus frequentiores sunt, laminas perforant, atque coëunt cum alteris, longitudinalibus, qui inter laminas ab altero ossium fine ad alterum procurrunt, et una cum fibris osseis in substantiam cellulosam transeunt. Poros diffundendae tantum medullae adesse neque vasa continere arbitratur, vasa autem altero fine ossium intra lamellas intrare atque ad alterum sejuncta a poris procurrere.

---

(1) Meckel, Hdb. d. menschl. Anat. T. 1.

(2) Ilmoni, physiol. syst. oss. spec. I.

(3) Autenrieth, Handbuch d. empir. menschl. Physiol. t. III. p. 359.

(4) Gagliardi, anatome ossium, novis inventis illustrata, Lgd. Batav. 1723.

(5) Cl. Havers, novae quaedam observationes de ossibus, ex Angl. lat. vert. Schreiber. Lgd. Batav. 1734.

Scriptorum plurimi hujus doctrinae de ossium structura fibrosa et fibris conhaerentibus lamellosa, hic illic magis minusve mutatae, sequuntur partes, ut Boehmer (1), Reichel (2), Haller (3), Blumenbach (4), Monro (5), du Hamel (6), de La Sône (7), Marrigues (8), Perenotti (9).

Soemmering (10) elementa ossium, exceptis dentibus et labyrintho, ubique eadem esse, nec nisi elementorum inter se conjunctionem, qua ipsa ossa constituantur, differre, eademque hic fibras, illic lamellas s. cellulas conformare dicit.

Albinus (11) folia, quae in adultis cernuntur, non fuisse monet in parvulis, et fortasse ex compacta raritate ossium sensim per cursum aetatis nasci; in ossibus longis, prout minuatur substantia spongiosa, augeri corticalem, et cortice ita crassescente jam fieri, ut ex foliis arcte conjunctis constare videatur; in iis atque inter ea superesse raritatis spatiola, sed angustata, compressa, formaque mutata, idque eo magis, quo folia magis solidentur atque inter se compingantur, ut in solidioribus aut poros aut fistulas referant, fere secundum longitudinem ossis exporrectas; in quibus non solum medulla, ut Havers male contendat, sed vera quoque vasa procurrant (12).

Scarpa (13) fibras et laminas omnino rejiciens, et ipse non aliam substantiae corticalis quam spongiosae structuram esse contendit, nisi magis angustatam et coarctatam; itaque veram ossium texturam opus esse reticulatum et cellulosum; quam sententiam tum ossium genesi, tum inquirendis ossibus, acido emollitis, tum observationibus rarefactionis morbosae telae ossium compactae probare studuit.

Verum brevi post Caldani (14) denuo, laminas in ossibus bovinis revera ex-

---

(1) Boehmer, insitit. osteol. p. 13 et 14.

(2) Reichel, de ossium ortu atque structura. Lips. 1760. — recus. in Sandifort, thesaur. diss. T. II.

(3) Haller, opp. min. T. II. pars I. Elem. physiol. T. VIII.

(4) Blumenbach, Gesch. u. Beschr. d. Knochen d. menschl. Körpers. Götting. 1786. p. 47.

(5) Monro, traité d'Ostéologie, trad. par Sue. Paris 1759. p. 4.

(6) du Hamel, Mém. de l'acad. roy. des sc. de Paris. 1741. 42—43.

(7) de La Sône, ibid. 1751—52.

(8) Marrigues, phys. chir. Abhdlg. über d. Bildung d. Callus, aus dem Französischen. Leipzig 1786.

(9) Perenotti, sur la construction et l'accroissement des os, in Mém. de l'acad. de Turin. Vol. II. p. 339.

(10) Soemmering, v. Bau d. menschl. Körp. Thl. I. p. 4.

(11) Albini adnot. acad. lib. VII. c. 16 de constructione ossium.

(12) ibid. l. III, c. 3. de Haversii rectis poris.

(13) Scarpa, Comment. de ossium penitiori structura. Lips. 1799.

(14) Caldani, memorie sulla struttura della ossa umane e bovine. Padova 1804.

istere demonstravit, atque Medici (1), qui ad experimenta ossibus acido partibus terreis liberatis utebatur, in omnibus animalibus vertebratis ita sese habere contendit. In homine structuram lamellosam minus manifestam esse invenit; contigit tamen, ut squamulas majores minoresve separaret, quae non totas se invicem obtegebant atque plerumque in fines acutos exeuntes proximis adnectebantur. In cane ab humero tria folia separari poterant, in cuniculo duo, in simia unum tantum; quibus detractis reliquus paries osseus telam exhibebat densissimam, e contortis fibrarum fasciculis compositam. Ipsa folia constare putat e fibris, quae brevibus intervallis ad varios angulos coëant, filisque, quae ipsa fibris illis continuatis fiant, inter se jungantur.

Ex iis, qui ad disquisitiones anatomicas subtiliores microscopio usi sunt, ossa primus A. de Leeuwenhoeck (2), eaque nulla arte praeparata, ejus ope inquisivit. Quatuor describit foraminulorum species, quas in squamula, a latere transverso femoris bovini persecti separata, observavit; quorum minima tam exigua erant tamque coarctata, ut dignosci vix possent; altera, aliquanto majora magisque ab invicem separata, saepe apparebant instar macularum fuscarum, quia cavitates eorum dissecando oppleta fuerint; tertia, ceteris multo majora, certo quodam ordine disposita erant, et, sicuti vasa magna arborum, circulos concentricos exhibebant; ita ut certo sibi persuaderet auctor, circulum tubulorum quemque novam esse ossis concretionem, eadem ratione atque in expansione ligni accrescentem. Quartae denique speciei foramina maxima erant eademque rarissima. — Omnia haec foramina tubulorum aperturas esse arbitrabatur, ossiumque igitur partem solidam e quadruplicibus constare tubulis, secundum longitudinem eorum procurrentibus. Praeter ea duas alias observavit tubulorum species, directione contraria ab interiore parte ossium ad peripheriam procurrentes.

Havers, qui ossa inquirenda calcinabat, et Reichel, qui acidis mineralibus ea emollivit, lentibus multo minus convexis usi esse videntur; pori enim transversi et longitudinales, quos prior describit, omnino congruunt cum tertia et quarta specie tubulorum Leeuwenhoekii. — Howshipii (3) observationes microscopicae fere solum ad hos canales spectant, quos tam in superficie quam in cavo medullari aperiri, atque substantia albida, cetaceo simili impleri vidit; vasa, quae percurrebant, exigua erant

---

(1) Medici, esperienze intorno alla tessitura organica delle ossa. Opusc. scient. Bologna 1818. T. II. p. 83. — Cf. Meckels Archiv. Bd. VII. p. 255.

(2) A. de Leeuwenhoeck, Anatomia s. interiora rerum ope microsc. detecta. Lgd. Bat. 1687. p. 199.

(3) Howship, Beobachtg. über den Bau d. Knochen. A. d. Engl. v. Cerutti. pag. 20—35.

cum ambitu canaliculorum comparata; quorum parietes quum in ossibus calcinatis glabros et nitidos esse inveniret, membrana obvelatos esse arbitrabatur.

Novissimis temporibus Deutsch (1) denuo has suscepit inquisitiones neque pauca ei debemus in dilucidanda ossium intima structura. Partibus terreis ope acidi mur. ex osse expulsis, partem, quae suberat, cartilagineam ope microscopii compositi disquisivit. Canaliculos Haversianos lamellis concentricis, alioque lamellarum ordine in ossibus longis canalem medullarem circumdari, in compressis easdem ex parallelo superficiei procurrere vidit; ubique eadem crassitudine eas esse observavit, atque contigit, ut a cartilagine per longius tempus macerata separare posset. Porro describit canaliculos confertos, e transverso ab una lamella ad proximam transgredientes, in quibus terram calcaream deponi putat; mentionem denique facit corpusculorum, oblongorum, quae ubique in osse dispersa a Purkinje detecta sunt.

Tum ut proprio hac in materie controversa uterer judicio, quum maxime iis, quae a Deutsch inquisita sunt, commotus, experimenta eadem ratione iterum institui. Quodsi credendum mihi esset, opusculum illud Deutschii satis divulgatum esse, ut tanquam rem notam laudare possem, non esset, cur, quae ego disquisitionibus meis inveni, copiosius exponerem, at vero quum non ita sit, haud e re erit, pluribus ea communicare, partim ut viri doct. observationes magis divulgentur, partim ut eas confirmem et passim corrigam atque augeam.

Secturam transversalem diaphyseos cujusvis ossis tubulosi, ope acidi mur. diluti partibus terreis privati, microscopio inquirenti foramina sive aperturae in oculos incurrunt satis magnae, quae vel prorsus separatae vel ita constipatae sunt, ut fere se tangant, saepeque canalibus sive pellucentibus sive persecatis inter se jungantur (T. I. Fig. V. a. d.). Singula foramina area, striis tenuissimis quidem sed satis manifestis concentricis conflata, circumdantur, quae satis rotunda est iis locis, quibus separata sunt foramina, iis vero, in quibus canaliculi illi sive sectione aperti sunt sive pellucent, oblonga fit ita, ut major diametros longitudinem canalis sequatur (Fig. V. b. c.). In reliquo spatio, areis interposito, similes apparent striae, aliam vero viam persequentes, quae gressu magis minusve undoso per totam ossis crassitudinem sibi invicem parallelae procurrunt, atque areis supra descriptis multifariam interrumpuntur. Marginem externum sectionis transversalis quam fieri potest maximae oculis persequentes strias prorsus ex parallelo cum illo procurrere videmus, ut jure non solum suspicemur sed concludamus, circulis striarum cana-

---

(1) Deutsch, de penitiori ossium structura observationes. Vratislaviae 1834.

lem medullarem ossium longorum circumdari. Semper octo ad duodecim strias marginem tenentes observavi, priusquam singula foramina cum areis apparebant, passim tantum canaliculis a circuitu ossis ad centrum transeuntibus atque cum aperturis illis cohaerentibus interruptas.

Facta sectione longitudinali itidem tales striae apparent, quarum major pars longitudinem ossis persequitur; canaliculi quoque cernuntur, eandem viam persequentes, qui vel e profundo pellucentes vel prorsus aperti strias longitudinales non interrumpunt, singulis vero locis sectione aperti annulis striarum concentricis, perquam prolongatis circumdantur (Fig. VI. c. c.). Hi canales inter se junguntur aliis canalibus, e transverso vel obliquo ad proximum quemque transeuntibus; quibus omnino apertis, strias, quae juxta canales longitudinales positae sunt, deflecti atque canales transversos sequi videmus. Raro tantum, sectione longitudinali facta, aperturae rotundae deprehenduntur; sin, et ipsae aream illam e striis concentricis conflatam exhibent. — Praeterea, qualicunque ratione substantiam osseam inquirimus, corpuscula apparent ovata, utrinque acuminata, quae aliquanto fusciora sunt quam reliqua substantia, nullo vero certo ordine disposita, nisi quod diametros longitudinalis striarum plerumque sequitur cursum.

Segmina a superficie externa separata nihil exhibent memoratu dignum; aperturae, quae passim dispersae occurrunt, itidem striis concentricis, minus tamen manifestis, circumdantur; nec quidquam praeterea, nisi corpuscula illa, oculis distingui potest. Quo altius vero fit abscissio, eo magis eoque luculentius canales illi longitudinales striaeque eos concomitantes, plane tales, quales in sectione longitudinali occurrentes descripsimus, apparent.

Patet igitur, tubulos ossium longorum conflari partim e laminis tenuibus quae ordine concentrico totum os ambiunt, partim e systemate canaliculorum, qui et ipsi lamellis concentricis circumdantur atque inter laminas illas priores procurrentes easque passim perforantes rete conformant macularum, quarum major diametros ad longitudinem ossis directa est.

Similis est ratio in ceteris omnibus ossibus. Osse cranii e transverso persecato, in cortice compacto apparent striae secundum marginem decurrentes, et inter eas aperturae magis minusve compressae, lineisque concentricis circumdatae (Fig. VII. c. c.), passimque canaliculis inter se conjunctae; propius ad diploën accedentes subito magnopere augentur aperturae, lineis tamen concentricis et ipsae cinguntur, tam inter se quam cum aperturis illis minoribus communiones ineunt (Fig. VII. d. e.), ac denique magis magisque auctae ipsas cellas diploës conficiunt. Cellae, facta sectione tam longitudinali quam horizontali, aperturas exhibent magnas, oblongas, striis concentricis cinctas. In sectione

horizontali corticis rete conspicitur canaliculorum, qui, prout vel toti vel partim tantum sectione aperti sunt, vel striis parallelis comitantur vel annulis oblongis cinguntur. Itaque in his quoque ossibus substantia corticalis constat laminis ossium circuitui congruis, et canaliculis inter eas decurrentibus lamellisque concentricis circumdatis; et ipsa diploë cellis constituitur oblongis, compressis, inter se junctis lamellisque itidem concentricis praeditis. — Eodem modo res se habet in scapula, in ossibus ilei, atque omnino in omnibus ossibus compressis, diploë instructis.

In osse quoque petroso istae lamellae et canales conspiciuntur; verum quum in canalium decursu certus ordo atque certa lex non praevaleat, lamellae quoque sine ordine dispositae videntur. Neque minus in osse quovis spongioso, sectione partito, striae annulares singulas cellas circumdant, quae fiunt sectione lamellarum similium iis, quas in diploë cranii occurrere diximus. —

Triplex igitur est ratio partium telam osseam constituentium; constant enim laminis, quae ambitui ossium respondent, canalibus cellisque, quae lamellis concentricis circumdantur, ac denique peculiaribus quibusdam corpusculis, quae in lamellis vel intra eas dispersa sunt.

Laminae.

Non sunt in ossibus infantum, admodum vero conspicuae in adultis, ac maxime in ossibus tubulosis, quorum imprimis corticem totamque superficiem externam conformant; ad canalem vero medullarem versus, crescente canaliculorum intercurrentium numero, sensim vero prorsus evanescunt. Si toto ossium ambitu separare eas possemus, magnam copiam tubulorum tenuium formarent, quorum minores quique majoribus includerentur, quorumque qui superficiem ossis formant, longissimi apparerent. Secundum haec in ossibus cranii prae ceteris perspicue agnoscuntur, in lamina tum exteriore quum maxime in interiore. Apparent in facie externa scapulae, ossium pelvis, sterni, ac ne in vertebris quidem, quamquam multifariam perforatae, prorsus desiderantur, quin in osse sacro admodum conspicuae sunt; conformant non aliter atque in ossibus tubulosis, corticem tenuem costarum, neque minus os maxillare inferius cingunt, atque in superficie externa ossis etiam petrosi apparent; ut paucis, ubique deprehenduntur, ubi sive extrinsecus sive ad cavitates internas aliqua ossis superficies offertur, ut et in canaliculis exiguis, glabris, qui nervis et vasis transmittendis adsunt.

Laminarum eademque ubique est crassitudo, quam **Deutsch** $\frac{1}{490}''$ esse dicit (errore, ut videtur, typographi, qui'' loco''' expresserit); ego 0,0027 lin. Angl. vel $\frac{1}{4440}$ pollic. Angl. inveni. Osse acido muriatico antea tractato atque per longius tempus aqua

macerato, lamellae singulae sejungi possunt; id quod Deutsch facillime fieri invenit in ossibus longis extremitatum, in phalangibus, costis, in ossibus cranii et in maxilla inferiore, ego in lamina vitrea ossium cranii et in superficie externa ossium longorum. Multo vero melius ac luculentius quam in homine, haec separatio fit in ossibus tubulosis bovinis. Pars e medio femore bovis adulti serra exemta, postquam per aliquot dies in acido mur. satis concentrato jacuerat, primo intuitui lamellas concentricas, ab invicem separatas exhibebat; quae iis locis, quibus tenuissimus erat ossis paries, totam ejus crassitiem amplectebantur, dum loco opposito crassissimo fibrae apparebant magis convolutae, in superficie tantum externa lamellis obductae. Lamellae, a priore illo loco ad alterum eas persequendo, fibris interpositis, numero versus locum crassiorem crescentibus, quasi distineri videbantur, ac tandem prorsus fere prae fibrarum copia evanescebant; attamen cautius agendo separatio per fibras etiam fieri poterat. Etiam iis locis quibus lamellae arcte conjunctae videbantur, fibrillas observavi tenues, teretes, ad longitudinem decurrentes, coloris fuscioris ac satis solidas, quae passim lamellas perforabant, atque haud dubie idem sunt cum claviculis, a Gagliardi descriptis, nec minus cum fibris, quas Medici observavit Ipsae lamellae ope acuum tenuiorum in plura foliola tenuissima dividi poterant, atque sub microscopio foliolis denis ad duodenis compositae apparebant.

Lamellarum simplicissimarum quae sit textura, et quomodo inter se jungantur, me non perspexisse facile confiteor; persuasum tamen mihi est, nec parallelis, nec retium adinstar complicatis eas conflari fibrillis. Deutsch canaliculos innumeros transversos inter lamellas interpositos esse, eosque tum jungendis lamellis tum calcariae diverticulo inservire arbitratur; osse enim emollito et e transverso persecato lineas observavit tenues, breves, radiatim ab una stria concentrica ad alteram transeuntes; atque lamellas tenuissimas inquirens puncta vidit exigua, conferta, triangularia, distinctis finibus circumscripta, quae putat foramina esse lineisque illis brevibus respondere. Lineas has breves in sectione transversali, luce et microscopiis admotis fortissimis, et ipse vidi; apparebant enim puncta exigua, opaca, inter medias lamellas obtinentia, neque vero totam earum crassitudinem occupantia, quibus fiebat, ut radii a centro canaliculorum ad peripheriam areae procurrere viderentur. Foliolum, ab osse illo bovino separatum, atque ita tenue et pellucens, ut in aqua pendens oculis nudis vix percipi posset, sub microscopio punctis tenuissimis, ordine dispositis, instructum apparebat. Quae quid valeant, equidem dijudicare non audeo; observavi ea in foliolis salibus non privatis, nec minus in iis, quorum partes cartilaginosae liquore kali caust. fervido solutae erant; apparent jam in cartilagine primitiva, ita quidem, ut ab hac in locum ossificandum transeant, et granulosam ei quandam speciem induant, quippe propter mutatam pelluciditatem luculentius in oculos incurrentia; —

non dubium igitur, quin telae ossium tam ante ossificationem quam post eam propria sint; corpuscula vero habenda sint, an cellulae, cavaene sint cellulae ante ossificationem, repletae post eam, hoc conficiant ii, qui in adhibendo microscopio majore quam ego utuntur experientia; mihi ne in subtilissimo quidem foliolo foraminula detegere nunquam contigit.

Canaliculi.

Reperiuntur in omni substantia ossium compacta, atque in universum eadem directione decurrunt, qua in embryone ossificatio processerat, ita ut in ossibus longis extremitatum a media diaphysi ad articulos transeant, in osse bregmatis radiatim a tubere parietali ad margines dispergantur, in osse frontis a margine supraorbitali ad suturam coronalem, eademque ratione in scapula a collo ad basin procurrant. Non recta singuli ab altero fine ad alterum transeunt, sed ita omnes inter se complicantur, ut rete efforment, cujus maculae oblongae ea, qua dixi, directione positae sunt. Quae, accedentibus novis canaliculorum ramificationibus, in ossibus compressis non fiunt ampliores pro ratione dispersionis, sed eadem fere in margine, atque in medio, retis est coarctatio. In ossibus nondum exsiccatis colore magis fusco tinctae sunt, ut in externa superficie, ac magis etiam abscissa parte corticis nudis jam oculis conspici queant.

Cavum canaliculorum in universum cylindraceum et plerumque minus est in iis, qui proxime ad superficiem siti sunt, quo fit ut durior fiat cortex; quo propius vero ad canalem medullarem accedunt, eo magis amplificantur, ita quidem, ut, ter ad quater aucta amplitudine, cellulae passim existant, quae aut singulo canaliculo latiore aut pluribus confluentibus formantur, ac plerumque sive ipsae, sive per canaliculos minores, e cellis ortum trahentibus, cum canali medullari communionem habent. Neque minus in substantiam spongiosam canaliculi aperiuntur, sensim amplificatae, tubarum adinstar, in eam transeuntes; atque externa etiam superficie per canales transversos, exiguos, lamellas directione magis minusve obliqua perforantes, exeunt.

Paries canaliculorum lamellis concentricis componitur 10 ad 15, atque crassitudinem habet $\frac{1}{300}$ — $\frac{1}{400}$″ Angl. Diametron cavitatis Howship $\frac{1}{200}$″ in universum esse dicit. Ego mensuris, quas in femore hominis adulti, sectione tam transversa quam longitudinali diviso institui plurimas, $\frac{1}{520}$ — $\frac{1}{828}$″ Angl. esse inveni, omissis tamen cellulis maximis ad canalem medullarem sitis. Cujus differentiae causa posita videtur in eo, quod Howship ossa calcinata inquisivit, ego ossa humida, acido muriatico tractata. —

Hi canaliculi duplici ratione separari possunt. Secundum Berzelium (1) ossa

---

(1) Berzelius, Lehrb. d. Chemie, Bd. IV. Abtheil. 1. p. 442.

acido mur. diluto macerentur, donec circiter dimidia eorum pars terra ossea privata sit, dein aqua frigida laventur ac denique aqua bulliente infundantur, ut stent per horas XXIV temper. aq. 90 — 100°R., ita tamen, ut aqua intra hoc tempus non bulliat. Solvitur hac ratione pars ossis ea, quae calcaria privata erat, atque in ea, quae calcariam retinuit, pannus quidam remanet villosus et albus, qui lenissima frictione separatur atque pessumdatur, nec quidquam est nisi ipsi canaliculi separati. Vel os acido mur. tractatum tam diu aqua maceretur, dum in folia dividi possit; fibrae quae tum inter folia apparent, et singulis locis conferti fibrosam quandam, ut supra dictum est, speciem ossi tribuunt, sunt canaliculi illi, de quibus quaerimus. Qua de re facile certiores fimus, si eos facta sectione transversa sub microscopio observamus; conspiciuntur enim ita et aperturae eorum et lineae concentricae eas cingentes.

Continent hi canaliculi medullam vel substantiam medullae similem, in cellulis majoribus vesiculae adiposae admodum conspicuae sunt; quarum loco in minoribus, quum ne spatium quidem ad eas continendas sufficiens adsit, substantia flavescens, pellucens, vesiculas non habens reperitur. Praeterea numerosis vasis instructi sunt, ut vel colore rubro et sanguine inter amputationes exstillante cognoscitur. Quorum qualis sit decursus difficillimum est inquisitu; non solum difficillime fit injectio propter vasa sanguine coagulato plerumque impleta, sed bene etiam facta injectione dura et opaca ossium natura inquisitioni microscopicae impedimento sunt vix superabili, ac fluida denique pigmentis tincta acidis facillime mutantur. Omnium plurimum effeci methodo, jam supra laudata, quam Pr. Krause ad injicienda vasa capillaria commendavit. Hac ratione ramulos exiguos vasorum tam a superficie externa, quam e canali medullari in canaliculos intrare atque ramulos in canaliculos laterales diffundere vidi; primum a superficie intrantes fere prorsus explebant canaliculos, in substantiam vero altius ingressi tribus vel quatuor partibus minores aliaque substantia, reliquum spatium explente, circumdati erant; interdum duo ad tres per breve spatium una decurrebant, mox tamen in diversas regiones abituri. In canalibus illis amplificatis, prope canalem medullarem sitis, in quibus, antequam acidum admotum fuerat, vesiculae adiposae conspicuae erant, praeter vasa majora, vel in medio vel propius ad parietes decurrentia, alia inveni minora reticulatim inter se juncta et per substantiam medullarem dispersa; ubi canaliculi amplificati in substantiam spongiosam transeunt, utrorumque retia vasculosa perspicue inter se cohaerent. Itaque veri quam maxime simile est, in canaliculis substantiam quoque ramulos majores cingentem rete vasorum capillarium tenuissimo trajici.

Si canaliculos descriptos cum canali medullari atque cum cellis substantiae spongiosae comparamus, mire quam telae osseae inter se congruunt formae principales. Sunt

enim omnes itidem spatia cava, quae lamellis concentricis formantur, inter se communicant et substantiam medullarem vasis copiosissimis instructam continent. Porro, si eorundem inter se in ossibus longis rationem reputamus, qua scilicet substantia cellulosa epiphyseos quo propius ad medium corpus ossis accedit, eo magis sensim minuatur, cellae in telam reticulosam laxam abeant ac demum plane evanescant, dum extus augetur cortex durus et canaliculorum numerus increscit, intus vero canalis exoritur medullaris; si meminimus, e contextu ossis primario eadem ubivis ratione canaliculos existere majores atque inter se cohaerentes, quibus sensim amplificatis tela cellulosa conformatur, canalis medullaris initio ne vestigium quidem adesse, sed ita hunc canalem formari, quod unus canaliculus medius praevaleat, vel potius plures confluant, dum reliqui in arctius comprimuntur, non dubium certe, quin ita statuendum sit:

1. Substantiam spongiosam nil esse nisi canaliculos amplificatos;
2. ipsum canalem medullarem, quoad genesin et significationem pro unione talium canaliculorum amplificatorum habendum esse;
3. canaliculos igitur, lamellis concentricis cinctos, atque medullam vasis copiosis instructam continentes, elementa esse vel formam primariam telae osseae incremento consummatae.

Atque morbosis quoque ossium metamorphosibus hoc probatur; haud raro enim corticem duram in cellulosam rursus substantiam commutatam indeque canalem medullarem prorsus obliteratum invenimus. Cujus rei ipse nactus sum occasionem in tibia senis, diutino ulcere cruris affecti, observandae; canalis medullaris plane evanuerat, telaeque spongiosae locum cesserat, in quam maxima quoque pars corticis abierat; cellulae repletae erant medulla rete vasorum arguto instructa neque alioquin a sana conditione recedente. Similes, neque tamen ita extensas, observavi metamorphoses in pluribus hominibus, qui per longum tempus ulceribus, partes ossibus, ac maxime tibiae vicinas obsidentibus, affecti fuerant.

Recte igitur eloquutus est Scarpa, partem duram ossium e contextu celluloso reticulato stipato formatam esse, nisi quod minus recte hanc sententiam explicavit.

Tela reticularis, quae quasi transitum format a substantia cellulari ad cavum medullare, filamentaque ossea, quae e pariete hujus cavi passim in medullam prominent, residua sunt parietum cellularum, quippe qui auctis aperturis, quibus inter se cohaerent cellae, diminuti sint. Haec filamenta et ipsa concentricos quodammodo exhibent lamellas, neque vero, ut solida neque cava, cum canaliculis, ceteroquin, si separati sunt, haud dissimilibus, confundi debent.

Cor-

Corpuscula.

Primum Leeuwenhoeck (1) ea observasse videtur; maculae enim fuscae, quas aperturas ordinis secundi tubulorum suorum esse putat, ad nil aliud quam ad haec corpuscula referri possunt, neque dubitandum, quin primus eorum ordo puncta illa spectet supra, quum de lamellis exposui, memorata. Fugerunt omnes, qui post eum telam osseam microscopio inquisiverunt, usque dum novissimis temporibus Purkinje denuo ea detexit, quae ipse corpuscula esse intellexit et Deutsch (2) descripsit.

Inveniuntur, ut dixi, in quavis tela ossea, atque, partibus terreis acido aliquo expulsis, macularum instar exiguae magnitudinis et coloris fusci apparent, quae medio pellucent, atque linea distincta, opaca limitantur; forma ovata, magis minusve compressa sunt, utrinque in apicem exeunt; adhibito microscopio fortiori margo denticulatus apparet, ut coronae radiatae passim exoriatur species. Sita sunt inter binas lamellas ita, ut diametros longitudinalis obliquam habeat ad lamellas directionem. Singulas lamellas ratione, qua dixi, inquirenti corpuscula apparent tanquam maculae dispersae subrotundae. In lamellis quoque tenuissimis, quas propter pelluciditatem ad inquisitionem microscopicam idoneas in substantia spongiosa deprehendimus, haec corpuscula, quin partes terreae prius extractae sint, haud difficulter cognoscuntur; magis in his apparent opaca, quam quae circumest substantia, et tanquam nebula obvelata, ceteroquin eadem omnia sunt forma. Neque minus, destructa cartilagine, in partibus, quae remanent, terreis conspicua sunt. Cartilaginem non, qua solent, calcinatione, sed ita destruxi, ut lamellam tenuem per aliquod tempus lixivie kali caustici tantum non bulliente macerarem; quo facto, soluta cartilagine, lamina ossea lactei coloris et perquam fragilis fit, neque tamen formam mutat, atque nullo residuo relicto solvitur acido mur. diluto; ex quo patet, salinas tantum partes relictas fuisse.

Magnitudo non omnium eadem; mensurae in femore, sectione transversali diviso, institutae exhibebant:
diam. longitud.: 0,0048; 0,0055; 0,0058; 0,0059; 0,0060; 0,0065; 0,0069; 0,0070; 0,0072
diam. transv.: 0,0017; 0,0020; 0,0021; 0,0023; 0,0024; 0,0025; 0,0030. —

Haec corpuscula in primitiva jam cartilagine reperiri, circum ea fieri ossificationem, collocationem denique eorum magni momenti esse ad contextum ossium primarium, haec omnia supra esxposuimus; patetque, gravissima esse ad conformationem telae osseae;

---

(1) Leeuwenhoeck l. c. p. 201.
(2) l. c. p. 20.

quamquam, qualis eorum sit vis, difficillimum est inquisitu. Si os dimidio circiter partibus terreis privatum per horas 1 — 1½ aqua coquimus, cartilago structuram suam amittit, atque in substantiam glutinosam vel gelatinosam abit, neque tamen solvitur; haec substantia iis locis, quibus cum partibus ossis nondum commutatis contingit, speciem exhibet quasi pulveris albidi inspersi, atque sub microscopio, ceteroquin pellucida, multis corpusculis ovatis vel subrotundis, opacis praedita apparet, quae corpuscula nihil crystallinei habent, ideoque pro praecipitato e solutione nimis saturata salium calcis haberi non possunt; neque pro residuis ossis corrosi, quae fortuito remanserint, habenda sunt; eandem enim fere omnes formam habent et magnitudinem, neque vero margines corrosos. Acido muriatico diluto humefacta pellucida fiunt, relictis maculis fuscis, distinctis, neque ulla bullarum observatur emissio. Haec corpuscula forma, magnitudine atque omnino specie externa paria sunt iis, de quibus supra dixi; atque colligi potest ex allatis observationibus, calcariam aliter in iis, quam in reliquis partibus, cum acidis junctam contineri; carbonicam non inesse, eo probatur, quod inter solutionem non effervescunt, nisi haec antea jam soluta fuerit.

Priusquam finem hujus capitis faciam, restat, ut exponam, quinam tela ossea sub cartilaginibus articularibus exeat. Si, adhibito acido muriatico, cartilaginem articularem separamus, superficies ossis, quae tum apparet, speciem offert inaequalem, multis eminentiis parvulis insignem, quibus in superficie cartilaginis, quae antea cum osse cohaeserat, impressiones subrotundae, arcte constipatae respondent. Facta sectione longitudinali, marginem ossis ope microscopii serie papillarum constare videmus; quarum in singulam prominet canaliculus, cum substantia spongiosa communionem habens, striis concentricis stipatus atque anteriore parte, cartilagini obversa, clausus. Pars sectione transversali non ita prope ad superficiem abscissa lineas exhibet concentricas canaliculos circumdantes atque inter eas foramina vel intervalla majora. Conformatur ergo facies articularis ossium magna vi canaliculorum tenuium, qui a cellis substantiae spongiosae originem ducunt, et lamellis concentricis quasi digitalibus cincti coeco fine exeunt; quo fit, ut tum per majus spatium existat contactus, tum propter papillas in impressiones cartilaginis imminentes arctior inter utrumque fiat conjunctio. —

CAP. IV.

ANNOTATA QUAEDAM ET OBSERVATA DE TELA OSSEA PRAETER NORMAM IN ALIIS TELIS EXORIENTE.

Nihil reperitur, quod saepius et observatum et descriptum sit, quam partium mollium morbosa ossificatio, nec ullum fere, ut ex uberrima exemplorum a Meckel (1) collectorum copia liquet, est organon, in quo illa non sit deprehensa. Quam in rem accuratius inquirenti primum exoritur quaestio, utrum hae partes ossificatae vera tela ossea constent, an terrea tantum sint concrementa? Non satis certo atque accurate hac de re hucusque dijudicatum est. Penada (2) omnes nil nisi concretiones pseudo-osseas, tam structura quam mixtione chemica a veris ossibus diversas esse arbitratur; contra Meckel substantiae vere osseae imitamenta esse putat; largitur tamen, accidere interdum, ut partes tantum vera ossa constituentes gignantur, neque vero forma eorum effingatur. »Unter welcher Form,« inquit, »die regelwidrige Knochensubstanz auch erscheine, bietet sie im Wesentlichen dieselben Erscheinungen dar, als der normale Knochen. Sie durchläuft immer dieselben Perioden, welche die Bildung des gewöhnlichen Knochens bezeichnen, und befindet sich anfangs in einem gallertartigen, darauf in einem knorpligen Zustande, und aus diesem Knorpel entwickeln sich bald mehr, bald weniger Knochenkerne« (3). Tali ratione fieri concretiones osseas, primus observavit Haller (4), qui in eodem homine varias »sedes« flavescentes in aorta invenit, quarum aliae succum flavum, pulti, quam

(1) I. F. Meckel, pathol. Anat. Bd. II. Abtheil. 2. p. 160 — 268.

(2) Penada, Saggio di osservaz. Padua 1800. Cf. Meckel l. c. p. 161.

(3) Meckel, l. c. p. 163.

(4) A. Haller, opusc. path. Laus. 1755. T. I. p. 127. — Elementa physiol. T. VIII. pars II. p. 76.

continent atheromata, similem continebant, aliae callosae, siccae, coriaceae erant, aliae cartilagineae, aliae denique osseae et ad ferri tactum strepentes. Ac profecto stadiorum series, quam hae concretiones percurrunt, ita similis est ei, qua fiunt vera osse, ut non mireris, a pluribus, ut Haller, van Heekeren (1), Meckel de natura concretionum vere ossea inde conclusum esse. Accedit, quod in omnibus organis, quorum ossificatio observata est, massae quoque cartilagineae praeter naturam exortae passim visae sunt (2); quae saepe cum ossificatione aliarum partium conjunctae erant, interdum ipsae partim in subst. osseam abierant (3); quin van Heekeren tales partes ossificatas acido nitrico immersas prorsus eadem ratione, atque vera ossa, commutari vidit; solutis nempe partibus terreis substantia gelatinosa immutata relinquebatur. Conspirare videntur haec argumenta ad probandam naturam concretionum vere osseam; neutrum tamen ad eam probandam sufficit. Nil enim innotuit de structura harum cartilaginum, quas vocant; solaque densitate ac firmitate et colore albido vel flavescente factum est, ut hoc nomine inderentur; atque quod van Heekeren (4) eandem utrorumque qualitatem chemicam invenit, ea non soli substantiae osseae, sed omnibus fere qualibuscunque concrementis, quae in corpore animantium reperiuntur, propria est; ipseque eam observavi in concrementis, durae matri tanquam instillatis, quae crystallorum agminibus nudis jam oculis conspiciendis conflatae erant. — Quin ne accuratiore quidem chemica disquisitione, quod quaerimus, dijudicari potest; nam et ossa et concrementa (5) calcaria maxime carbon. et phosph. constant, partiumque terrearum tam inter se quam ad animales in utrisque multifariam differt ratio, adeo ut, etsi utrorumque chemica compositio prorsus eadem sit, cogitari tamen possit, in his sales cum muco, albumine commixtos tantum esse, in illis vero in unum quasi contextum organicum abiisse.

---

(1) van Heekeren, de osteogenesi praeternaturali. Lgd. Batav. 1797. Germ. in: Vermischte Beiträge zur Beförderung der Kenntn. und Behandlung der Knochenkrankheiten. Breslau 1803. p. 55.

(2) Conf. Meckel l. c. — P. Bl. Middendorp, diss. exhibens osteogenesin sanam et morbosam. Gron. 1832.

(3) Morgagni, de sed. et caus. morb. ep. XL. art. 13. — Meckel l. c. p. 201. 204. etc.

(4) v. Heekeren, l. c. p. 93.

(5) Iphofen (über den Cretinismus, Dresden 1817) concrementum osseum e glandula thyr. hominis cretini desumtum constare invenit:

Calc. carbon.	54%
— phosph.	30
Alluminis	10
Salium	4
Mat. amissae	2
	100

Itaque solum ex eo, utrum structura ossibus propria in his concrementis reperiatur, nec ne, dirimi illa lis poterit. Morgagni (1) in ordine fibrillarum, quales in ossibus observantur, recta excurrentium ponebat indicium ad vera ossa a duris alius generis concretionibus internoscenda, et jam ante eum Abr. Vater (2) striis albicantibus et structura striata verum os a calculis distinguebat, et I. Salzmann (3) in ordinata fibrarum ad certam directionem dispositione naturae vere osseae indicium positum arbitrabatur. — Morgagni (4) igitur concretiones pro specie externa distinguit in lapideas, tophaceas, gypseas et calculosas, et in osseas vel (quod cautissime addit) ossium simillimas. Fere eadem ratione Béclard distinguit in concretiones (ossifications accidentelles) terreas, lapideas, substantiae vitreae dentium similes, denique in eas, quae textura, colore, compositione chemica ossibus prorsus pares et periosteo cellisque medullaribus instructae sunt. Sed quam incerta et fallacia sint argumenta, e sola specie externa petita, vel jam e stadiis evolutionis ossium accuratius perpensis liquet, vel maxime ex evolutione partium vere ossearum, quae ossium inflammatione existunt, ac modo molles sunt et flexibiles, modo duritiei lapideae et eburneae, modo friabiles apparent, et nihilo tamen minus omnes referunt characteres, qui ad naturam osseam pertinent. Unicum igitur et simplicissimum remedium, quo extra omnem dubitationem poni possit, telam vere osseam praeter normam in partibus mollibus existere, positum est in inquisitione microscopica; cujus ope certos novimus characteres, ut singularia corpuscula ossea, canaliculorum dispositionem, lamellas denique concentricas canaliculis incremento consummatis circumditas, quibus telam osseam, ubiubi occurrat, tam siccatam quam recentem agnoscere possimus. Itaque ut certior fierem, utrum tela vere ossea praeter normam et extra sceletum existere possit, plures inquisivi partes ossificatas, quarum uberrima copia in museo, quod est Berolini, anatomico asservatur; quibus quaestionibus quae reperi, paucis nunc exponam.

Plures cartilagines laryngis, thyreoideae, cricoid., arytaenoid., totae vel partim ossificatae, structuram prorsus osseam ostendebant; constabant utplurimum cortice compacto tenui, atque diploë cellulosa; sub microscopio, ut in ossibus vulgaribus, corpuscula, cellae et canaliculi lamellis concentricis cincti apparebant; id quod eo minus mirum videbitur, quod has cartilagines structura ossescentium esse supra jam exposuimus. —

(1) Morgagni, l. c. ep. XXV. art. 9.

(2) Vateri progr. ad obs. rariss. calcul. et osteogen. Thes. 27.

(3) Cf. Morgagni l. c.

(4) l. c. XXVII, 20 „hoc unum dicam, me quoque, cum osseas voco, non aliud quam similitudinem spectare nec quando revera osseas aut vera ossa non modo in arteriis, sed et alibi fuisse scribo, aliud mihi velle . . . . ; sed ut certo scias, quas osseas voco, attente consideratas reapse osseis tanto similiores visas esse, quanto lapideis, tophaceis, gypseis, calculosis, dissimiliores."

In epiglottide vero, cui magna vis punctorum, quae vocant, ossificationis tanquam inserta erat, neque structurae osseae, neque ossificationis incipientis singna reperi.

Quinquies in dura matre ossificata telam vere osseam deprehendi; externa jam species, color, durities osseae simillima erat; plures intus cellulosas, atque cellularum parietibus medullae, ut videbatur, residua adhaerentia reperi. In uno casu supra jam memorato, in quo loci ossificati numerosi, tanquam guttae, in duram menyngem inspersi erant, et nudis jam oculis structuram crystallinam ostendebant, nullum texturae organicae inveni vestigium. Tendines musculorum ossificatae, quae fere semper in avibus grandioribus, maxime in gallinaceis reperiuntur, nec raro etiam in homine a Larrey (1) observatae sunt, itidem telae vere osseae notas ostendebant. Inquisivi eas in pavone, cujus fere omnes musculorum tendines usque in ipsam substantiam muscularem in os abierant et tanquam partes sceleti effingebant. Partibus terreis acido mur. expulsis factaque sectione longitudinali, sub microscopio fibrae tendinis longitudinales, atque inter eas corpus ula ossium propria conspiciebantur; sectione transversa, non aliter atque in ossibus tubulosis, canaliculos longitudinales persectos transversalibus inter se jungi, areamque distinctis finibus circumscriptam iis circumdari vidi; in areis corpuscula atque interdum lineae concentricae satis conspicuae apparebant. In ossificationibus telae tendineae illud quoque os videtur numerandum esse, quod militibus haud raro in msc. deltoideo, telo fortius allidendo, exoritur; unde nomen ipsi inditum: »Exercirknochen«; quod et ipsum structurae prorsus osseae esse vidi.

Omnium saepissime occurrunt ossificationes arteriarum; quae locum tenent inter tunicam intimam et propriam, laminasque effingunt majores vel minores, quarum superficies glabra, cavo arteriae obversa, color, densitas denique et firmitas quam maximam interdum veri ossis similitudinem referunt; fractae vero semper faciem mihi ostendebant foliaceam vel squamosam, tergi ostrearum fere in modum; nec unquam, quotquot ope microscopii inquisivi, corpuscula aut canaliculos deprehendere potui; substantia mollis, quae admoto acido mur. relinquebatur, certam texturam nunquam exhibebat. Eadem erat ratio concrementi in pulmonibus hominis phthisi mortui inventi.

Paucis igitur his disquisitionibus liquet, vera ossa, structura sua ab ossibus vulgaribus haud discrepantia, in partibus mollibus existere quidem, neque vero omnes, quas dicunt, ossifica'iones huc pertinere, sed multas pro solis concretionibus habendas esse.

(1) Larrey, in: Journal complém. du dict. des sciences méd. T. VIII p. 108. „On conserve à Brest, au Cabinet de l'école de chirurgie de la marine, le squelette d'un forçat, sur lequel on voit aux extrémités des os des membres et au pubis, autant d'épines osseuses de forme et de grosseur différentes, qu'il se fesoit d'insertions tendineuses. La base des épines étoit continue à l'os et la pointe se perdoit dans l'épaisseur des tendons."

CAP. V.

CHEMICA OSSIUM COMPOSITIO (1).

Quemadmodum viribus organicis singulari quodam incremento ex cartilagine, terram osseam excipiente, primitiva ossa fieri vidimus, sic eadem chemicis in haec duo elementa, cartilaginem et terras, secerni possunt.

Cartilago secernitur, si os acido mur. diluto tractamus, quo soluta terra ossea cartilago, illaesa structura, albida, flexilis et elastica restat; quae, per aliquod tempus aqua immersa, pellucida fit et subfusci coloris; siccata in se ipsam contrahitur, ac fragilis fit et pellucida; aqua cocta satis cito solvitur, atque in gelatinam claram, nullo colore tinctam abit, relicta exigua copia materiae fibrosae, quae non amplius mutatur et secundum Berzelium vasis constat. Hic gluten sola quoque coctione, ac melius etiam ope digestoris Papiniani, ex ossibus recentibus, acidis antea non tactis, extrahi potest.

Terra ossea vel soluta accipitur secernenda cartilagine, vel calcinatione ossis, qua partes animales con'remantur, relinquitur; quod si caute fit, hic quoque structura non laeditur. Constat maximam partem calc. phosph. bas., calc. carb., praeterea exiguam copiam magnesiae phosphor., calcis fluor., calcar. sulph. et natr. sulphur. continet; acidum tamen

(1) Berzelius, Lehrbuch d. Chemie, übers. v. Woehler, Bd. IV, Abthlg. I, p. 441 et sq.
Gmelin, Hdbuch. der theor. Chemie, Bd. II, Abth. II, pag. 1359 et sq.
Schreger, osteochemiae specimen, Vitebergae 1810.
Thilenius, diss. sistens Disquisit. chem. ossium human. Gotting. 1823.
Hildebrandt, Anat. herausg. v. E. H. Weber, Bd. I., p. 312.

sulphur., secundum Berzelium, revera ossibus non inest, nec nisi combustione sulphuris, quod contineatur cartilagine, exoritur.

Cartilaginis ad partes terreas harumque inter se eadem est ponderis ratio in substantia spongiosa atque in cortice duro, differt vero in variis animalibus ac pro aetatis varietate, et multifariam pluribus quibusdam morbis mutatur. Secundum Berzelium ossa recens siccata continent

		in homine:	in bove:
Cartilaginis aqua solubilis	32,17	33,30	33,30.
vasorum	1,13		
Calc. phosph. bas. cum aliquantulo calcii fluor. junctae		53,04	57,35.
Calc. carbon.		11,30	3,85.
Magnes. phosph.		1,16	2,05.
Natri, cum aliq. natr. chlorati		1,20	3,45.
		100,00	100,00.

Partes animales, scil. cartilago, adeps, vasa, multo majore copia deprehenduntur in infantibus et pullis, quam in senibus et animalibus adultis, contra in his terreae praevalent, ac duriora et fragiliora reddunt ossa in illis mollia et flexilia. Secundum Schreger ossa continent

	infantum:	adultorum:	senum:
Part. animal.	47,20.	20,18.	12,20.
» terr.	48,48.	74,84.	84,10.
	95,68.	95,02.	96,30.

Neque in variis ejusdem hominis ossibus eadem est ratio partes animales inter et minerales. — Secundum Thilenium ossa, omni materie animali per combustionem liberata, reliquerunt:

Neonati ossa extremitatum 57,59. — vertebrae colli et dorsi 47,41.

Pneri clavicula 63,26. — os frontis et bregmatis 65,21.

Adulti os petrosum 68,72 — ossa extremitatum 66,66 — Costae 63,37.

Senis ossa frontis, femoris, occipitis, maxillae inferioris 66,79.

Terra ossea duritiem ac firmitatem suam tribuit cartilagini redditque idoneam, ut partibus mollibus fulcro inservire possit, atque impedit, ne post mortem eadem celerius in putredinem abeat. Sic, annis praeterlapsis tribus millibus, mumiae Aegyptiacae omnem suam cartilaginem tenuerunt, ac Gimbernat ex ossibus fossilibus elephantis gigantei gelatinam esculentam paravit. Contra cartilagini tenacitatem suam ac elasticitatem debent ossa.

ossa. Mala inter copiam utriusque ratio, ut alterutra praevaleat, aut fragilitatem nimiam producit, ut in senibus, in dyscrasia scorbutica, carcinomatosa, syphilitica, aut emollitionem, ut in rhachitide et osteomalacia; sic Davy in tibia infantis rhachitide affecti e centum partibus substantiae animalis invenit 74,0 terreae 26,0, in pelvi feminae emollita substantiae animalis 75,8, terreae 24,2; Bostock vertebram rhachitide emollitam part. anim. 79,75, terreae 20,25 constare vidit.

Quaeritur denique, quonam modo terra ossea cum cartilagine ossis vivi juncta sit. Fere omnes, qui de ossium structura scripserunt, hanc proposuerunt quaestionem, neque vero quisquam propositam expedivit. — Plerique, commoti illi quidem duritie ossium eorumque specie quodammodo anorganica, partes terreas materiem esse putarunt vitae expertem, in cartilagine, quae sola viva sit, depositam, non aliter ac in ligno petrefacto terrea materies interstitia telae compleat atque in locum partium organicarum destructarum cedat; terram, ut in cap. 1 de osteogenesi narravi, vel incrustatione quadam circa fibras cartilagineas, vel in vasis, vel denique in aliis interstitiis cellularum deponi arbitrabantur; quibus de sententiis, quid sit judicandum, supra jam exposuimus. Recentiorum quoque quidam, his usi argumentis, quod utraque elementa tam facile sejungantur, atque, facta sejunctione, cartilago relicta textura non mutata reperiatur, et quod ossa calcinata facillime in pulverem dilabantur, in eandem concesserunt sententiam; atque Deutsch in canaliculis minutissimis, ab altera lamella ad alteram transeuntibus, locum quaerendum esse putavit, in quo terra illa deponatur. — Verum ut omittam, quas supra jam attuli dubitationes, quid est, quod certiores nos faciat, canaliculos illos, si adessent, ad hunc ipsum, neque ad alium finem adesse?

Quod ad reliqua, quae afferuntur, attinet argumenta, haud secus, ac ex ossibus, e partibus mollibus quoque partes salinae, illaesa illarum structura, ope acidorum (chlorinii) extrahi possunt; nec longe differt carbonisatio ligni a calcinatione ossium; in utraque texturae non tollitur species; materies in utrisque mollior, amissis partibus magis volatilibus vel combustibilibus, alii fragiliori magisque friabili locum cessit. Non alia itaque ratio est partium terrearum, quae in ossibus sunt, quam earum quae in aliis quoque organis, et carbonis, qui in plantis reperitur; neque video, cur harum conjunctionem non solum chemicam, sed etiam organicam, illarum chemicam modo dicamus, qua in re cavendum est, ne copia partium terrearum majore seducamur. Terrearum igitur cum animalibus, quas dicunt, partibus conjunctio pro organico-chemica habenda erit, usque dum vel anatomica disquisitio contrarium probaverit, vel novam certamque chemia demonstrarit viam, qua definiri possit conditio partium mineralium cum organicis junctarum. Certe illas, si legibus chemicis obtemperantes depositae essent, quippe e sanguine secretas, cry-

stallinas esse putandum foret; quod in multis concretionibus fieri videmus, in ossibus vero, fortissimis etiam adhibitis lentibus, non animadvertimus; porro cartilaginem ex osse protractam, solutione concentrata salium extractorum humectatam et leni calore evaporatam, in os rursus mutari oporteret; quod frustra tentatur; ac demum tale quid manifeste conspici necesse esset in cartilagine in os abeunte; quod nunquam mihi evenit, licet attentissime in hoc animum advertenti, sed, dum sensim cartilago ossificatur, texturam simul mutari, metamorphosin igitur prorsus vitalem fieri videmus.

Fuerunt, qui, quod ossa animantium rubia tinctorum vescentium rubefiunt, ex affinitate, quae inter materiem tinctoriam hac planta contentam et calcariam phosphoricam intercedit, hanc ipsam, ut conjunctionem binariam, in ossibus inesse concluderent; festinantius, ut mihi quidem videtur; quippe nil obstat, quo minus alia quoque elementa, cum elementis calcariae phosph. legibus organicis, quae non in manibus sunt chemicorum, conjuncta eandem habeant cum materia illa tinctoria affinitatem. Praeterea ossa palumbae junioris, rubia dum viveret pastae, per totam prorsus substantiam aequaliter rubescebant, neque, fortissimis etiam admotis microscopiis, vel corpuscula tantum vel puncta illa (quae canaliculos esse Deutsch putat), sola rubore tincta mihi apparebant.

Cap. VI.

PARTES, QUAE PRAETER TELAM PROPRIE OSSEAM AD CONSTITUENDA OSSA PERTINENT.

Periosteum.

Periosteum fibris constat systemati fibroso propriis, tela cellulosa inter se ita junctis, ut membranam constituant, quae superficiem ossium externam ubivis, cartilaginibus tamen articularibus exceptis, investit, et locos eos, quibus duo ossa substantia cartilaginea intercedente inter se junguntur, transgreditur. Fibrarum fasciculi in medio ossium longorum magis minusve parallele decurrunt, vel ad angulos peracutos sese secantes, rete effingunt oblongis maculis compositum; quae maculae in parte eorum spongiosa et in ossibus brevibus, tum magis perspicuae sunt, tum formae minus concinnae; complicantur cum fibris capsularum articularium, itaque per totum ossium systema inter se communicant. Annectuntur periosteo musculorum tendines, ita ut fibrae invicem decussentur; cohaerent cum eo vaginae tendinum, musculorum, nervorum, et fasciae, quare Bichat (1) periosteum tanquam partem centralem esse putat totius systematis fibrosi. Ipsi ossi eo arctius adhaeret, quo asperior illius est superficies, ut processibus omnibus, tuberculis, lineis asperis, ossibusque omnino spongiosis. Arctior quoque in senibus quam in juvenibus ejusdem cum osse est conjunctio; cui rei explicandae statuendum esse putavit Bichat, incremento ossificari lamellas periostei internas (2). Verum refutatur haec opinio structura lamellarum ossium non fibrosa; multoque magis ad veri accedit similitudinem, arctiorem effici

(1) Bichat, Anat. génér. T. II. p. 253.
(2) l. c. p. 278. 281.

hanc conjunctionem tum eminentiarum ossis incremento, tum aucta tenacitate telae cellulosae, quae singulas inter se continet fibras, et periosteo inservit ossi annectendo. —

Omnium partium tendinosarum periosteum vasis maxime abundat; multosque ex arteriis proximis accipit ramulos, in tela cellulosa sese ramificantes et rete argutum conficientes. Neque vero hoc rete ad solum pertinet periosteum, sed ramuli plurimi ex eo in canaliculos, quos supra descripsi, ossium transeunt; id quod manifestum fit, si ab osse, facta vasorum injectione, periosteum caute separamus; quo facto, magna vis filorum apparet tenuium, subelasticorum, quae nil sunt nisi arteriae minutae, tela cellulosa circumditae.

Lymphatica quoque in periosteo vasa observata sunt (1). Utrum nervi in ipso decurrant, nondum liquet; sanum, qualibuscunque irritamentis, sive mechanicis sive chemicis tactum, nullam prodit sensibilitatem (2); detrahi potest in amputationibus, neque tamen dolet; inflammatum vero vehementem saepe excitat dolorem, cujus utrum in ipso an in partibus adjacentibus quaerenda sit sedes, dijudicari nequit.

Functio autem periostei, si ejus ad ossa rationem spectamus, haec est; primum ut ea investiat, et musculis adfigendis locum praebens tanquam remedio sit, ut systema ossium motui inservire possit; dein ut spatium praebeat, in quo ramificentur vasa, antequam in os ingrediantur. At vero, quod quidam sanguinis in ossibus motum periosteo circumdito adjuvari volunt, ratione caret; neque statuendum est, sanguinem singulari quodam modo ad alenda ossa in eo praeparari; vasa enim ad haec decurrentia non ex rete capillari, in quo sanguinis mutationes fieri solent, originem ducunt, sed nil sunt quam exigui arteriarum ramuli.

Medulla.

Exceptis sinibus frontalibus, maxillaribus, cellulisque ethmoidalibus, sphenoidalibus et mastoideis, quae membrana mucosa obducuntur, et aëre atmosphaerico continguntur, omnes ossium cavitates, tam cylindricorum tubi, quam spongiosorum cellae, corticisque duri canaliculi, repletae sunt substantia adiposa magis minusve fluida (**medulla ossea**), quae, cum cavitates in singulis ossibus inter se omnes cohaereant, unum quasi constituit systema per totum os ramificatum. — Membrana tenerrima cellulosa medullam et obducit et trajicit, atque parietibus cellarum et canalium adjacet; quae male antea cum periosteo ita comparabatur, ut periosteo interno nomen ei inderetur; fibras enim tendinosas non

---

(1) Béclard, Anat. génér. p. 448.

(2) Haller, elem. phys. T. VIII, praef. p. XIV.

continet, neque, accurate re spectata, cavitates ossium obducit, sed ita tantum cum parietibus eorum cohaeret, ut, totum cylindrum medullarem promendo, nil jam laedatur, nisi quod iis locis, quibus in canales corticis abit, discinditur. Pertinet igitur ad solam medullam, atque effingitur parietibus cellularum externa superficie confluentibus; quo fit, ut continua membrana a medulla separari non possit. Bichat (1) crassiorem eam vidit et conspectu faciliorem in rhachiticis, eademque melius conspicitur, teste Béclard (2), si os recens serra partitum igni appropinquamus vel in acidum aliquod immergimus, quod si fit, sejungitur ab osse atque aliquanto contrahitur.

In cellulis, hac membrana effictis, vesiculae continentur adiposae; quae sub microscopio rotundae apparent vel ovatae, subflavae, pellucidae, sine ordine aggregatae; acu in longius protrahi possunt, neque pristinam formam statim redipiscuntur; raro tantum ac fortuito singulas in margine partis suppositae separatas vidi; acu separare non potui; nimium protractae in maculam rotundam, majorem abibant, discissa, ut videtur, membrana tenerrima emissoque oleo, quod continebatur, fluido; quamquam neque rupturam membranulae, neque residua ejus collapsa manifesto deprehendere potui.

Medulla ossea a tela adiposa, quae in aliis est partibus corporis, tum adipe fluidiore telaque cellulosa teneriore, tum majore sanguinis copia differt; Gruetzmacher (3) vesiculas medullares minores quam reliquae adipis, ac Soemmering (4) earum diametron digit. $\frac{1}{600}$—$\frac{1}{800}$ esse dicit; ego, in femore hominis adulti, repentina morte correpti metitus, eandem fere omnium inveni magnitudinem, dig. Angl. $\frac{1}{330}$—$\frac{1}{370}$, paremque fere vesicularum orbitae, quarum diam. media secundum Weber (5) est dig. Par. $\frac{1}{312}$.

Medulla non eadem est in omnibus ossium partibus; quae cavitatem ossium tubulosorum complet spissior est, minore sanguinis copia abundat et clariore inde insignitur colore, quam illa cellularum substantiae spongiosae; fluidissima et sanguine copiosissimo praedita reperitur in diploë ossium cranii; in canaliculis duri corticis ipsae vesiculae adiposae plane desiderantur, nihilo tamen minus materies, quae canaliculis continetur, vasis trajecta cum substantia medullari omnino congruit, quin et vesiculae adiposae, cortice vi morbosa expanso, manifestae reddantur.

Bichat (6) membranam medullarem in primitiva jam cartilagine adesse putavit,

(1) l. c. T. II. p. 223.

(2) Béclard, Anat. génér. p. 175.

(3) Gruetzmacher, diss. de ossium medulla. Lips. 1748. — rec. in Halleri disp. anat. Vol. VI. p. 374.

(4) Soemmering, Bau des menschl. Körpers. Vol. I. p. 20.

(5) Weber, in Hildebr. Anat. T. I. p. 145.

(6) l. c. T. II. p. 225.

verum, quia gelatinam hoc tempore secernat speciemque ideo aequalem cartilagini induat, oculorum aciem effugere; postea resorberi gelatinam, tubumque in conspectum venire medullarem, et, rubro sanguine in membranam penetrante, hanc ipsam, mutata functione, adipem vel aliud quod fluidum loco gelatinae exsudare. Quae sententia jam a **Béclard** (1) refutata est, neque omnino congruit cum iis, quae supra de structura cartilaginis ejusque in os commutatione allata sunt. Etenim tum demum membrana medullaris apparet, quum vasa sanguinem rubrum ferentia in osse exoriri incipiunt; haec autem vasa cum canaliculis cellisque telae osseae primariae oriuntur, qui non ita in hac tela praeformati sunt, ut ablata aliqua materia, h. e. resorptione, in lucem prodeant, sed eo fiunt, quod sensim tela discedit atque condensatur. Medulla initio apparet cellulosi instar vasorum velamenti; prout cellae ossis sensim amplificantur et tubus medullaris augetur, tela quoque medullaris accrescit, fluidumque in ea aquosum, albuminosum secernitur. In recens natis perquam rubra est propter vasa copiosissima, simul fluidissima et adipe fere omnino carens; crescente aetate spissior fit et pallidior, atque secundum **Béclard** in homine adulto sano adipis continet octonas septem; in senibus denique fere aurei est coloris, diminuta simul admodum vasorum copia.

Vasa cellarum substantiae spongiosae et canaliculorum corticosae per aperturas numerosas superficiei intrant; tubus vero medullaris ossium longorum unam excipit arteriam majorem (vel duas), quae per canalem oblique corticem perforantem ingreditur, neque, quoad in hoc decurrit, ramulos dispergit; in medullam vero ubi pervenit, in ramum secedit inferiorem et superiorem, atque utrinque versus articulos tum inter vesiculas et super iis in ramulos tenuissimos diffunditur, tum alios ramulos in canaliculos corticis dimittit et cum vasis partium spongiosarum articulorum sese jungit. Itaque vasa totius systematis medullaris singuli cujusque ossis communionem inter se habent; quo fit, ut sensim interrupto sanguinis ad locum aliquem aditu nullum existat detrimentum, dum, subito interrupto, necrosis exoritur. **Bichat** (2) arteriam nutritiam tibiae prorsus obliteratam atque canalem substantia cartilaginosa repletum invenit; nihilo tamen minus arteriae bifurcatio sanguine repleta atque medulla plane sana erat.

Vasa lymphatica in medulla inesse, fere omnes statuunt, atque **van Heekeren** (3) ea in ossibus cavis ciconiae a **Brugmanns** revera deprehensa esse narrat; verum hoc comprobatione adhuc indiget.

---

(1) **Béclard**, An. génér. p. 179.
(2) **Bichat**, l. c. T. II. p. 165.
(3) **van Heekeren** l. c. p. 4.

Nervis quoque gaudere ossa, pluribus disquisitionibus comprobatum est. Jam Duverney (1) nervos una cum arteriis et venis, eademque cum iis vagina inclusos in os ingredi contendit; idem Monro (2) in ossibus longis observavit; Klint (3) cum arteria nutritia nervorum fila in humerum abire vidit, et Murray (4) in brachio, femore, tibia et calcaneo cum ipsis arteriis nutritiis nervos immergi dicit; nec minus in ossa temporalia et in alas sphenoidales majores fila nervea sese immittere, atque in tuberculo occipitis fila nervorum cervicalium subtilia arteriarum ductum prosequi videri ad ipsam ossis substantiam. Quomodo ulterius hi nervi decurrant, nildum liquet; ipsa substantia ossea sana quidem, si laeditur, ut in trepanatione etc., nullam exhibet sensibilitatem; fit vero sensibilis in morbis quibusdam, ut in ulceribus granulantibus, post exfoliationem exortis.

Medullam vero sensibilem esse, quamquam Haller (5) et Castelli (6) negant, tot confirmatur observationibus, ut non sine jure statuere videamur. Jam Duverney experimentis hanc sententiam, a veteribus acceptam, comprobare studuit; femore animalis vivi partibus mollibus denudato, inferiorem ossis partem amputavit; ubi rursus conquieverat animal, stylum in medullam protrudit, quo vehementissima sensationis prodebantur signa. Idem Monro (7) et Bertin (8), experimentis innisi, affirmarunt. Bordenave (9), quum sine magna partium laesione aperto tubo medullari membranam medullarem irritaret, animal doloribus vivis affici vidit. Posthac, quum de regeneratione ossium post necrosin internam, quae destruenda medulla gignebatur, experimenta fiebant, multa quoque de sensibilitate medullae observabantur. Troja (10), qui primus talia experimenta instituit, in columbis semper inter ea vehementissimi doloris signa prodi vidit. Koeler (11), quum resectis articulis inferioribus tibiae atque fibulae canis, medullam destrueret, nullum doloris animadvertit signum; alia, parte exigua e radio exsecta, quoties specillum leniter etiam in medullam infligebatur, clamorem edebat atque in convulsiones incidebat. Itidem

---

(1) Duverney, de la structure et du sentiment de la moëlle, in Mém. de l'Ac. r. d. Sc. Paris 1700. p. 196. — Oeuvres anatomiques p. 352.

(2) Monro, traité d'ostéol. p. 12.

(3) Klint, diss. de nervis brachii. Gott. 1785.

(4) Murray, de sensibilitate ossium morbosa, rec. in Ludwig: Scriptores neurol. minores collecti. T. IV. p. 252.

(5) Haller, opp. min. T. I, p. 341.

(6) Castelli, experimenta quibus constat varias c. h. partes sensu carere. Gott. 1753.

(7) Monro, l. c.

(8) Bertin, traité d'ostéol. T. I. p. 216.

(9) Bordenave, in Mercure de France. Janvier 1757 (cf. Murray).

(10) Troja, experimenta circa regenerat. ossium novorum. Paris 1775.

(11) Koeler, exper. circa regen. ossium. Gott. 1786. p. 56 et 62.

Blumenbach (1) columbas duas, dum medullam destruxit, convulsionibus corripi vidit; contra in tibiam juvenis annorum 16, cujus tubus medullaris carie capituli articularis apertus erat, trium pollicum altitudine specillum infligere poterat, neque tamen, quamquam medulla adhuc sana (?) erat, dolorem ciebat. Kortum (2) palumbam pullam, in cujus tibiam filum metallicum ardens infixit, non statim, sed aliquot demum momentis post, doloris signa edere vidit; idem sese expertum dicit in cuniculo, in quo medullam tibiae filo cupreo destruxerit. Ego vero manifesto dolores exoriri vidi in cuniculis duobus, quorum alteri tibiae partem inferiorem amputatione, alteri perforatione parietis ossis aperueram; immerso in medullam filo metallico, statim spasmis vehementissimis agitabantur, atque iteratis hoc fiebat vicibus, quoties ulterius filum protruseram. — Cruveilhier (3), dum medullam filo metallico candente destruebat, columbas nunquam, cuniculos interdum doloris signa edere observabat; canes vero semper ingentem edebant ululatum. Bichat (4) et ipse ex experimentis in animalibus institutis sensibilem esse contendit medullam osseam, eoque magis, quo propius centro ossis sita sit, negat vero sensibilem esse eam, quae in partibus spongiosis contineatur. Nec minus Scarpa (5) in canibus, dum destruebat medullam, sat manifesta observabat sensibilitatis signa.

Qui fit, ut tantopere hae observationes inter se discrepent? Non dubium, quod etiam Béclard (6) pronuntiavit, quin multum intersit, quantopere aliis jam vulnerationibus vexatum sit animal, et quanto post sectionem partium mollium praeterlapso tempore medulla inquiratur; etenim, si nondum inquievit animal, minor ille dolor, qui irritanda medulla cietur, tanquam exsurdatur priore majore, qui secanda cute excitatus est; nec non respiciendum, utrum amputatio super eo loco, quo arteria magna nutritia ingreditur, facta, indeque ejus cum partibus systematis nervosi centralibus connexus interruptus sit, quo fit, ut sensibilitas non jam percipi possit; qua in re positum arbitratur Béclard quod Bichat inter medullam partium articularium et ossium diaphysium interesse voluit.

De functione medullae perquam variae valuerunt sententiae; veteres ossium nutritioni inservire arbitrabantur; alii per partes articulares in cavum articulorum transsudari, atque conferre ad componendam synoviam, quin Havers (7) canales ad hunc finem

(1) Blumenbach, Anmerkg. über die Experimente v. Troja, in Richters chirurg. Biblioth. Bd. VI. p. 107. — Gesch. d. Knoch. p. 56.

(2) Kortum, experimenta et observat. circa regenerat. ossium, Berol. 1824. p. 13 et 17.

(3) Cruveilhier, essai sur l'anat. pathol. Paris 1816. T. II. p. 36.

(4) Bichat, l. c. T. II. p. 224.

(5) Scarpa, anat. et pathol. ossium, Ticini 1827. p. 120.

(6) Béclard, l. c. p. 117.

(7) Havers, l. c. p. 192.

destinatos invenisse sibi visus est et Monro (1) eandem adtulit sententiam. Multi, in quibus Haller et Blumenbach summam medullae utilitatem esse putarunt, quod telam osseam per se fragilem inunguant atque magis flexilem reddant; quam sententiam falsam esse, vel eo comprobatur, quod inversa est ratio copiae adipis et fragilitatis ossium; infantum enim, in quibus fere aquosa est medulla, omnium maxime flexilia sunt ossa, senum vero, qui adipis medullaris maxima copia gaudent, fragilia. Videtur omnino medullae vis atque utilitas minus occulta esse quam vulgo creditur, neque differre ab ea, quae reliquae telae adiposae tribui solet; quippe ut tela omnium levissima ossium cavitates complens pondus quam minime auget; ac praeterea tanquam apotheca habenda est materiae nutrientis, morbis enim tabificis non contrahitur quidem, amittit vero adipem atque aquosior fit; porro, sicuti periosteum quoque, organum effingit, in quo ossium vasa ramificentur, atque tanquam torus praecavet detrimenta, quae ossium rigiditate humorum motui inferri possint. Ad nutritionem ossium certe, ut quae vasa ossium contineat, haud parvi est momenti, ita quidem, ut ejus destructionem necrosis ossium consequatur; verum non in ipsam medullam haec cadit utilitas.

Vasa telae osseae.

Supra, quum periosteum et medullam descripsimus, mentionem fecimus vasorum omnium sanguiferorum, quae in osseam substantiam intrare videmus; quorum, quamquam decursu et utilitate inter se congruentium, tres pro magnitudine distinguuntur species: minima superficie substantiae corticosae in canaliculos medullares ingrediuntur in iisque ramificantur; majora per aperturas ampliores in cellas ossium spongiosorum intrant atque in medulla earum disperguntur; tertia denique species in solis est tubulosis, atque arterias eorum nutritias complectitur. Retia capillaria, quae his vasis effinguntur, ea tantum nota sunt, quae in systemate medullari explicantur, contra, quae telam osseam occupant, nondum demonstrata sunt. Quos enim veteres scriptores vasorum ramos esse arbitrabantur, sunt canaliculi medullares, atque quod Havers vasa extra canaliculos intra lamellas ab altero fine ossis ad alterum decurrere dicit, conjectura tantum, non experientia hoc statuit. Deutsch (2) in sectione ossium tam transversali quam longitudinali linearum tenuissimarum ramificationes a se observatas refert, quas ramulos minimos vasorum sanguiferorum esse putat atque Fig. I. delineavit.

Mihi quidem, licet intensis viribus hanc in rem animum advertenti, nunquam evenit, has lineas reperire, quamquam interdum accidit, ut aridescente osse vel asperiore facta sectione, simile quid in oculos occurreret. Atque vel decursus earum obstare videtur

(1) Monro l. c. p. 13.
(2) Deutsch l. c. p. 15. 24.

huic sententiae; quippe magis est consentaneum, vasa inter lamellas diffundi, quam ita eorum decursum dirigi, ut lamellas perforent, id quod fieri oporteret, si veram Deutsch sententiam sequeretur. Mihi, singulas lamellas ratione, qua supra dixi, sejunctas inquirenti foramina exigua, rotunda apparent, amplitudinis multo minoris quam qua sunt canaliculi, ac satis ab invicem separata, a quibus lineae proficiscuntur ramose dimanantes, reliquo spatio pellucidiores atque clariores, ut locos lamellarum tenuiores indicent; quae utrum ad rete capillare telae osseae referendae sint, quamquam veri videtur simillimum esse, equidem non audeo dijudicare.

Systema ossium venosum novissimis demum temporibus accuratius disquisitum est. Arteria magna nutritia ossium longorum venam comitem habet, atque hucusque per analogiam reliquas etiam arterias minores venis exiguis stipari omnes arbitrabantur. Jam Gruetzmacher (1) venam sat magnam e diploë ossis occipitis eum in locum, quo sinus sagittalis cum lateralibus conjungitur, deductam cognosse se refert, atque Arnemanno (2) de regeneratione cerebri experimenta facienti saepe, ac maxime inter trepanationem occipitis, cum haemorrhagia vix sistenda confligendum erat. Primus Dupuytren (3), quum simile quid inter trepanationem in cane institutam ipsi accidisset, de accuratiori venarum ossium inquisitione cogitare coepit; post hunc Chaussier (4) et Fleury, ac praeprimis Breschet (5) de hac parte anatomiae meruerunt. Quibus quaestionibus in ossibus cranii, ablato cortice duro externo, singulares quidam reperti sunt canales sat magni, lamina ossea tenui conformati et membrana tenerrima obvelati, quae passim elevari potest acumine cultelli, atque secundum Breschet in numerosas intus eminet plicas semilunares s. valvulares. Multis foraminibus exiguis canales venosi cum cellis diploës communionem habent, ceterum ratione ramificationis et decursus perquam differunt, atque vel extrinsecus in venas proximas, vel intra in venas vel sinus venosos durae matris exeunt. Deutsch (6) in cranio siccato sub tubere parietali cavum invenit compressum, satis magnum, a quo canales proficiscebantur quatuor, ad angulos quatuor ossis parietalis decurrentes; neque vero aperturam horum canalium deprehendere potuit; idemque, quum iterum recens cranium inquireret, venas canalibus multo minores reliquumque horum

(1) Gruetzmacher l. c. p. 378.

(2) Arnemann, Versuche über d. Regeneration. Bd. II. pag. 2, 78, 79.

(3) Dupuytren, propositions sur quelques points de physiologie; an. XII. Paris.

(4) Chaussier, exposition sommaire de la structure et des différentes parties de l'encéphale ou cerveau. Paris 1807.

(5) Breschet, neu entdeckte Theile des Venensystems in: nov. act. phys. med. Acad. caesar. Leopold. nat. cur. T. XIII. — Recherches anatomiques sur le système veineux. — Essai sur les veines du rachis, Paris 1819.

(6) Deutsch l. c. p. 25.

spatium medulla completum invenit; quare hos canales non pro ductibus venosis, sed potius pro cavo quodam medullari, quod respondeat tubo ossium longorum, habendos arbitratus est. De quo ut certior fierem, ope mallei et scalpri acuti ab ossibus parietalibus et occipitis cranii recentis separavi laminam externam duram; verum neque decursum illum canalium regularem, qualem Deutsch descripsit, neque venam medulla inclusam in canalibus deprehendi, sed canales vacuos, membrana tenui obductos; nec nisi in aperturis in cellas diploës ducentibus passim particulas medullares vidi, neque vero eas tam ad ipsum canalem, quam ad cellas diploës referendas; venae prope suturas laminam vitream perforabant. Hinc ea, quae Deutsch observavit, praeter normam fuisse arbitror.

Similes canales conspiciuntur in vertebris ac maxime in corporibus earum. Quorum circa mediam superficiem posteriorem magna apparet apertura canalis ampli, brevissimi, qui mox in duos ramos abit, in arcum rursus coituros, ex quo canales quinque ad sex, ex aequo procurrentes, radiatim versus superficiem anteriorem discedunt, atque tam cum cellis medullaribus quam cum venis superficiem tenentibus communicantur (1). Etiam in ossibus pelvis, in sterno, in scapula tales canales deprehenduntur; neque minus in partibus extremis ossium longorum atque omnino in ossibus spongiosis, in quibus minus sunt conspicui atque difficilius inveniuntur, quia non, ut in compressis, eadem altitudine positi sunt, quo fit, ut persecto osse pars tantum in oculos incurrat.

Breschet (2) canales, qui in ossibus cranii foetus a puncto ossificationis radiatim versus peripheriam procurrunt et postea diploën confingunt, principia esse arbitratur ductuum, quos supra descripsi, sanguiferorum, eademque membrana, quae ductus venosus obducat, diploëticarum quoque cellarum parietes obvelari, quas pro cellis venosis, corporum cavernosorum cellis similibus, habere velit. Sed a vero hoc perquam recedit; canales enim radiati, qui in cranio foetus reperiuntur, jam ratione qua oriuntur, medullae sese receptacula esse, ostendunt, et, aetate provectiore, sub microscopio vesiculae medullares in cellis diploës conspiciuntur; id quod vel solum sufficit ad probandum, a tunica venarum intima eas non investiri, quam veri multo similius est in plexum venosum medulla contentum continuari.

Quanam via sanguis e canaliculis medullaribus diaphyseos ossium longorum auferatur, utrum in venas medullares an in venas periostei perveniat, nondum exploratum est; arteriarum ramuli in eos ingredientes venis, quae ipsis respondeant, constipati non videntur.

---

(1) Conf. Béclard et Blandin, addit. à l'anat. gén. de Bichat. Tab. III. fig. 3 et 4.

(2) Breschet, acta phys. med. T. XIII. p. 383—396.

CAP. VII.

OSSIUM VITA.

Usus atque utilitas, quam ad totum corpus habent ossa, solummodo in physicis eorum qualitatibus posita est; neque enim remedio sunt, quo res externae in organismum agere possint, uti systema nervosum, neque vim ullam exercent in mixtionem humorum, nisi eam, quae omnibus partibus corporis nutrimento crescentibus communis est; nisi quis in ossibus cavis avium, quae aëre atmosphaerico continguntur, respirationem aliquam fieri velit. Omnis igitur eorum vita versatur in eo, quod hanc ipsam conservare student, h. e. in nutritione, incremento et reproductione. Nutritio autem est, quod corpus organicum tum in minutissimis quibusque partibus ex affluentibus humoribus materies sibi suas recipit atque ita similes sibi reddit, ut vires quoque ipsi propriae atque insitae in eas transeant, tam partes ad vitam sustentandam non amplius idoneas solutas rursus in humores ex ipso refluentes tradit. Ut autem fiat nutritio, singularem quandam vim in parte nutrienda inesse oportet efficientem, ut non solum certae quaedam materies prae ceteris recipiantur, ut in ossibus sales, sed etiam receptae, singulari actione nondum cognita, in novas materies commutentur, ut in ossibus in gluten. Quodsi tali actione plus excipitur atque assimilatur materiae, quam aufertur resorptione, incrementum inde partis organicae existit.

Talem autem materiae commutationem et quasi mutuationem fieri in minutissimis ossium partibus, vel ex ipsa eorum genesi et incremento liquet; corpusculorum enim in cartilagine concinna distributio, telae osseae primariae conformatio per ossificationem substantiae corpusculis circumdatae, cellarum medullarium origo earundemque tum condensatio, qua fit cortex durus, tum amplificatio, qua tubus medullaris, — hae igitur omnes com-

mutationes, ad summam usque aetatem progredientes, cogitari non possunt, nisi particularum aliarum resorptione, aliarum appositione continua. Materia autem et forma dum mutantur, vires quoque ipsis insitas alienari quodammodo necesse est; quae partim in ipsa vita positae sunt partiumque mutationem atque, dum provehitur aetas, copiae salium adauctam, cavitates et eminentias efficiunt, partim viribus externis commutantur, ut vitiosa humorum ratione (quam in ossibus prava inter partes constitutivas ratio, indeque eorum mollities, fragilitas, totius structurae abolitio, novae denique formationes, fungus, carcinoma etc. consequuntur), — dein compressione (quae fit tumoribus, aneurysmatibus, efficitque mirandum in modum, ut os plane resorptione auferatur), — mechanicis denique laesionibus, ut vulneribus, fracturis, (quae novam provocant vegetationem novaeque substantiae, quae perditam reficiat vel disjunctam reuniat, effingendae ansam dant).

Quamquam igitur dubitari nequit, quin toto osse continua fiat materiae vicissitudo (1), omnium tamen maxime apparet in ambitu ossis, ita quidem, ut ejus incrementum non tam augendis omnibus particulis minutissimis quam earum in superficie fiat appositione.

In capite I, quum de ossium genesi diximus, constitimus in ea eorum aetate, qua canaliculi medullares in tela ossea primaria exorti sunt. — Dum tela ossea secundaria, initio aequalis, parte altera coarctandis canaliculis in corticem durum abit, altera amplificandis cellis tubum medullarem effingit, ossificatio in ossibus longis continuo progreditur in lamina cartilaginea, quae est inter diaphysin et epiphyses; talisque lamina semper adest, usque dum, consummata pubertate, os ad justam pervenit longitudinem. Itaque huic potissimum laminae longitudinis tribuendum est incrementum, multoque minus expansioni partis jam ossificatae. Quae res probatur experimentis a du Hamel et ab Hunter institutis. Quorum prior in tibiam gallinae pullae, quae proxime ex ovo prodierat, pluribus locis, paribus intermissis intervallis, acum impunxit; praeterlapsis diebus quindecim, puncta longius ab invicem distabant (2). Pluries haec experimenta repetivit in animalibus pullis variae aetatis; in quibus quum puncta non sempertis sa conspicua manere videret, perforabat ossa atque filum argenteum ingessit. In animalibus recens natis partem mediam, primo ossificatam, parum augeri longitudine invenit, magis aliquanto partes versus articulum sitas, maxime ipsas partes articulares; in iis, quae aetate provectiora

---

(1) Cf. J. Mueller, Handbuch der Physiol. Bd. I. p. 347. 359.
d'Outrepont, diss. de perpetua materiae organicae animalis vicissitudine, Halae 1798. in Reils Archiv, Bd. IV, pag. 460, 481.

(2) du Hamel, sur le développement et la crue des os, in Mém. de l'Ac. d. sc. Paris 1742. p. 360.

erant, media pars longitudine nil augebatur; atque in adultis fere extremitates tantum extendebantur (1). — Simile quod experimentum instituit Hunter; qui, denudata tibia suis catuli, atque duobus foraminibus in utroque fine terebra effectis, post aliquot menses idem distare vidit foramina, ac nihilo tamen minus os longitudine auctum (2). — Du Hamel, quum idem in arboribus fieri observasset, longitudinis incrementum in ossibus quoque oppositis lamellis continuo longioribus atque in fine coëuntibus fieri credidit; quae sententia refutatur illis, quae de ossificatione laminae illius cartilagineae, observatu facillima, supra attulimus.

Non aliter epiphyseos atque diaphyseos augetur longitudo, partim lamina cartilaginea inter utramque interposita, partim facie cartilaginis articularis, quae substantiae osseae est obversa, in os abeunte; neque differt incrementum processuum, qui proprium habent nucleum osseum, ut trochanterum femoris, tuberculorum brachii, olecrani ulnae, acromii et proc. coracoidei scapulae etc. Fit autem eo, quod singulae partes os aliquod constituentes pro se quaeque augentur, ut cavitates quaedam et foramina amplificari possint; uti acetabulum ambitu crescit incremento ossium ilei, ischii et pubis, quae in infantili aetate cartilaginibus inter se junguntur; eademque est ratio foraminis ovalis pelvis, foraminis magni ossis occipitis et canalis medullaris vertebrarum, qui amplificatur eo, quod arcus vertebrales post pubertatem demum cum corporibus ad unum os concrescunt. Ipsa corpora vertebralia in plerisque mammalibus epiphyses dignotu facillimas ostendunt, quae in sue, in bove, in lepore, in cuniculo instar laminarum ossearum separatae in fine eorum remanent; atque secundum Béclard (3) in homine quoque, etsi minus conspicuae epiphyses corporum vertebrarum deprehenduntur, et jam ab Albino (4) in vertebris dorsalibus et lumbalibus observatae sunt. Ossa cranii compressa in marginibus potissimum augentur ac primo saltem tempore ex ora cartilaginea, quam et ipsam ejusque ossificationem sub microscopio in recens natis admodum conspicuam vidi. — Amplificatio cavi cranii, neque minus orbitae, fit incremento singulorum ossium, quibus cavitates illae confinguntur. Festinantius tamen Serres (5) hanc posuit legem, cavitates, canales, depressiones et foramina omnia exoriri concretione plurium ossium vel partium ossium; confutatur enim hoc formatione sinuum frontalium, cellularum ethmoidalium, cavitatum in ossibus extremitatum, incremento foraminum pro art. nutritiis ossium etc.

---

(1) du Hamel, sur l'accroissement des os en longueur. Mém. de l'Ac. d. sc. 1743. p. 135.
(2) conf. Weber, Anat. Bd. I. p. 339.
(3) Béclard, An. gén. p. 503.
(4) Albinus, icones ossium foetus. p. 54.
(5) Serres, Gesetze der Osteogenie, v. Meckels Archiv, Bd. VII, p. 451.

Crescente osse in longitudinem et latitudinem, ejusdem etiam crassitudo augetur, maxime nova materia superficiei apposita, dum in parte interiore cavum medullare cellaeque substantiae spongiosae amplificantur resorptione. Qua de re solus du Hamel (1) experimenta fecit. Annulo argenteo circumdedit os alare palumbae; diebus post viginti os hoc loco fractum est; annulus ambitu non superavit cavum medullare, ossisque parietes utrinque multo crassiores facti erant. Ut omittam, quod hac in re inflammationi tribui possit, non videtur consequi ex hoc experimento, quod initio concludere ex eo aliquis possit; explicari enim potest hoc phaenomenon non minus, si minutissimas quasque partes parietum increvisse cogitamus, quam si novam materiem in superficie appositam aliamque intus resorptione ablatam sumimus. Nec multo plus conficitur experimentis, quae idem ope rubiae tinctorum instituit. Pabulo enim suibus aliquot junioribus quotidie rubiae unciam admiscuit, certisque intervallis alternatim tale pabulum rubia commixtum victumque vulgarem praebuit. Facta dein transversali ossis sectione, annulos invenit rubros et albidos; totidem scilicet stratorum sectiones, inter se alternantes ita, ut pabulorum alternationi responderent.

Credebatur antea ab omnibus, eas tantum ossis partes rubefieri, quae inter ipsum usum rubiae formentur, indeque concludebatur de materiae in ossibus mutatione. Du Hamel in gallina post sedecim, in palumba post tres dies totam ossium crassitudinem rubefactam, et Gibson (2) post horas jam vinginti quatuor ossa palumbae pullae roseo colore tincta invenit. Quamquam non dubium igitur, quin sanguis via digestionis rubia tinctus cum omnibus ossium particulis contigerit, non tamen statui potest, horis 24 universam ossis substantiam commutatam fuisse, sed potius cum Rutherford (3) cogitandum de affinitate singulari, quae inter rubiam et substantiam osseam (ut vult Rutherford, calcar. phosph.) intercedat (4). Neque magis ex eo, quod inter usum pabuli vulgaris sensim color ruber disparet, consequitur, totam substantiam eodem tempore commutari. Gibson calore 98° F. calc. phosphoricae rubia tinctae drachmis duabus affudit seri san-

---

(1) du Hamel l. c. 1742. p. 363 — et 1743. p. 102.

(2) Gibson, über d. Wirkung des Färberröthe auf d. Knochen; Meckel's Archiv Bd. IV p. 482.

(3) Rutherford, in Blake disp. de dentium formatione et structura, conf. Reil's Archiv Bd. IV. p. 336. — Macdonald, de necrosi ac callo, Edinb. 1799. p. 99.

(4) Ossa natura sua albido sunt colore, si sanguine abundant livido, qui vero color variis pigmentis, sive morbis sive cum nutrimento in sanguinem ingestis, mutari potest: flavescunt ossa in ictero in anseribus qui radicibus dauci aluntur (Otto path. Anat. I. p. 132), rubefiunt rubia tinctorum, galio aparine, ligno Campechiensi (Gibson), coerulea fiunt isatide tinct. (?) (Plattner de oss. conf. et colore, Hall. disp. anat. vol. IV. p. 246)

guinis ℥ij; palluit calcaria ac rubefactum est serum; loco veri si aquam destillatam affuderat, nil commutabatur. Ex quo consequitur, arctiorem intercedere affinitatem inter serum sanguinis quam inter calc. phosph. et rubiam tinctorum; illud igitur non nisi abunde saturatum rubiam ad os tradere, simul ac vero nil jam via digestionis in sanguinem inferatur, eandem rursus in se recipere.

Itaque licet his experimentis comperiri non possimus, quaenam ossis partes certo aliquo tempore formentur, observatum tamen est, eas ossium partes, in quibus vegetior existit nutritio, magis ac celerius rubefieri, ut substantia ossea, quae post fracturas et necrosin denuo formatur. Experimenta igitur a du Hamel facta non probant, strata rubra inter usum rubiae primum exorta fuisse, vel, ut arbitrabatur du Hamel, ossificatione lamellae internae periostei accessisse, sed hoc tantum, vegetius in illis nutritionem progressam, incrementum igitur in superficie potissimum factum fuisse.

In animalibus recens natis externa ossium superficies mollis est, atque periosteum separando, nisi caute hoc fiat per particulas una cum illo absciaditur, atque ita existunt lamellae illae, quas du Hamel dimidio ossificatas, dimidio membranaceas adhuc esse putavit; quam sententiam uberius jam Haller (1) et Albinus (2) refutaverant. Nil omnino animadverti potest inter os et periosteum, quod cartilaginis sit simile et quo in os abeunte fiat incrementum crassitudinis simili ratione, qua augetur longitudo. Stratum externum sola mollitudine, non structura, differt ab osse; instructum enim est corpusculis et canaliculis medullaribus, qui ad longitudinem decurrentes atque inter se ita juncti, ut maculas oblongas effingant, fibrosam ipsi speciem induant. In equo et vitulo recens nato sectio transversalis ossium longorum manifesto conflatur stratis concentricis crassitudinis lin. $\frac{1}{10}$ Angl., quae singula formantur serie canaliculorum longitudinalium, amplis deinceps circulis positorum. Haec strata minus conspicua sunt in superficie, canaliculi fere sine ordine consiti et in arctius compressi apparent, minores sunt magisque inde constipati; versus tubum medullarem augetur lumen canaliculorum, tenues fiunt parietes ac passim disparent, existitque inde tela quaedam magis magisque laxa et diploëtica, quae canali demum medullari locum cedens fibrillas illas osseas, in medullam imminentes, parietum tanquam rudimenta relinquit. In foetu humano substantia corticalis itidem solis canaliculis vel tubulis conflatur, qui magis constipati sunt in superficie, ampliores versus tubum medullarem, neque vero certo ordine in strata digesti, sed sine lege juxta positi sunt.

Non dubium igitur, quin crassitudinis incrementum appositis quodammodo super-

(1) Haller, opp. min. II. p. I. pag. 591.
(2) Albini, annot. acad. lib. VI. cap. I, pag. 24.

ficiei

ficiei novis materiis fiat, neque vero ratione, qua arbitratur Béclard (1) efferens: »le périoste, très vasculaire jusqu'à cette époque, sécrète et dépose entre les fibres, à la surface de l'os, de la substance osseuse, muqueuse d'abord, puis dure, qui, s'ajoutant ainsi successivement à la surface, augmente l'épaisseur de l'os.« Quodsi ita sese res haberet, periosteum pro matrice, ipsum autem os pro secreto habendum esset, quam opinionem merito J. Mueller (2) scientia physiologica, qualis nunc est, prorsus indignam et plane barbaram esse judicat. Longe contraria est hujus appositionis ratio; fit enim eo, quod nova materies organica in stratis externis ipsius ossis gignitur (per intussusceptionem), novique in iis formantur et increscunt canaliculi, dum intus resorptione canales dilatati in substantiam spongiosam abeunt vel quasi evanescentes tubum medullarem efficiunt.

At vero quaenam est origo lamellarum tum earum, quae canaliculos cingunt, tum earum, quae totius ossis ambitui respondent? Quas si ita exoriri velimus, ut aliae intra vel circa alias fiant, nullomodo explicari hoc posset, nisi vel incremento per intervalla facto, ut in arboribus, vel secretione quadam, ut in cornibus pecudum, vel, uti arbitratur du Hamel, eo, quod in periosteo praeformatae sint. Verum haec omnia, utpote probabili causa carentia, statui non possunt; nil igitur reliquum est, quam ut ipsi telae osseae hanc tamquam rationem, in vasorum, ut videtur, positam conditione, inesse putemus, qua in lamellas postea discedere intendat. Canaliculorum vel tubulorum ambitus idem in foetu atque in adultis, atque parietum in illa propterea aliquantulo minor crassities, quia amplius est cavum; nimis vero exigua haec est differentia, quam ut, ad explicandam structuram lamellosam postea existentem, novas intus accessere lamellas statuere possimus. Variae aetatis ossa inquirentes sensim laminarum formationem progredi videmus; in foetu canaliculorum paries omnino aequalis apparet, sensimque linearum concentricarum existit species, quae magis magisque in conspectum venientes in adultis facillime agnoscuntur. Quemadmodum, crescente aetate, rariores fiunt canaliculi magisque ab invicem separantur, sic substantia interposita itidem in lamellas discedit, neque vero amplius canaliculorum, sed totius ossis ambitum sequentes, ordineque concentrico ad speciem ossis deinceps positas. Luculentissime hoc conspicitur in ossibus bovinis, in quibus illa canaliculorum per strata dispositio provectiore etiam aetate perspicua manet, atque prae ceteris in causa est, cur facilius illa in lamellas sejungantur; ipsa strata magis ab invicem separata sunt, atque quae interposita est substantia ossea lamellas tubum medullarem cingentes exhibet. Contra in equo quinque annos nato substantiam corticalem tibiae e solis canaliculis confertis, sine ordine juxta se positis conflari atque externa solum

(1) Béclard, l. c. p. 504.
(2) Mueller, l. c. p. 361.

superficie et passim tantum inter canaliculos lamellas circum tubum medullarem decurrentes deprehendi. In ranis, in quibus non adsunt canaliculi longitudinales, in ossibus extremitatum lamellae non aliae nisi quae tubum medullarem cingunt, reperiuntur.

Consummato longitudinis incremento, crassitudo adhuc augetur, quin ossis forma hac dimensione decrepita etiam aetate et usque ad diem vitae supremum mutari non desinit (1). Tubus medullaris magis magisque amplificatur, atque, quum incrementum in superficie non amplius procedat, cortex fit tenuior; cellae substantiae spongiosae dilatantur, diploë ossium cranii et pelvis disparet, nec quidquam saepe in his nisi tenuis quaedam lamella ossea dura relinquitur, quae et ipsa in osse ilei haud raro resorbetur, ut foramen existat solo periosteo obtectum. Evenit etiam saepe, ut compacta ossium tubulosorum substantia laxior fiat, h. e., ut canaliculi amplificentur atque in cellas mutentur. Maxillae minuuntur, unde in senibus longiores apparent dentes, atque, deficiente sensim cubili, cui insidere possint, excidunt, quo facto, alveolae prorsus disparent. Haec atrophia telae osseae in causa est, cur totius sceleti in senibus diminuatur pondus, dum propter majorem, quam continent, calcariae copiam augetur ossium pondus specificum; quae res utraeque faciunt, ut ossa ex ordine naturae magis fragilia sint.

Praeter facultatem sese nutriendi telae osseae insitam, quam Bichat (2) vocavit »sensibilité organique«, alteram hic eidem attribuit sensim sese extendendi et contrahendi; qua fiat, tum ut sinus maxillaris polypo in eo crescente, cavum cranii hydrocephalo etc. amplificetur, tum ut remota extensionis causa sinus maxillaris ad pristinum ambitum redeat, orbita post exstirpationem bulbi in arctius contrahatur, foramen opticum atrophia nervi optici coarctetur, alveoli extractis dentibus diminuantur etc. Quae omnia phaenomena utrum revera telam osseam extendi et contrahi posse comprobent, an nutritionis potius quodammodo mutatae rationi tribuenda sint, difficillimum est dijudicatu. — Scarpa ad explicandam regenerationem vim expansionis singularem ossibus inesse sumit; qua de re, ut de processu inflammatorio, ea adeat lector, quae in parte secunda dicentur.

---

(1) Ribes, Veränderung des Knochengewebes im Alter, v. Meckels Archiv. Bd. V. p. 454. Bd. VI. p. 461.
Weber, Anat. Bd. II. p. 39 et 131.
(2) Bichat, l. c. T. II. p. 167.

PARS SECUNDA,

PATHOLOGICA.

Sectio I.

CONSPECTUS MORBORUM OSSIUM.

Multo minus ossa, quam alia systemata, morbis universalibus acutis vel morbis organorum ad vitam graviorum, contingi solent. Quippe praeter nutritionem nulla alia in ossibus apparent vitae phaenomena, quibus fieri possit, ut subtiliores quaedam structurae commutationes vel alienata motuum ratione, ut in systemate musculorum, vel a sensorio communi percipiantur, ut in organis magna nervorum vi praeditis; unde sponte elucet, cur in morbis acutis, qui totum reliquum corpus nexu quodam sympathico affligunt, ne vestigium quidem affectionis ossium morbosae apparent, atque in febribus et inflammationibus vehementissimis ipsumque systema vegetativum ita corripientibus, ut digestio turbata, sanguinis mixtio commutata sit, secretiones denique et excretiones a norma recedant, systema tamen ossium vix talibus morbis contingatur. Attamen dubitari nequit, quin et in ipsis subtiliores quaedam structurae fiunt commutationes, quamquam, ut in aliis partibus, in conspectum non venientes; atque immerito, uti supra jam demonstravimus, de vita ossium haud vegeta inde conclusum est. Nulla profecto est tela, in qua tam conspicua sint inflammationis vitaeque plasticae phaenomena, et quae ita prorsus refici ac regenerari possit ac tela ossea. Neque vero negari potest, quin lento quodam gradu singula phaenomena incedant; atque tum hac in re, tum in eo, quod graviores tantum structurae immutationes oculis cognoscuntur, positum esse videtur, quod morbi tantum inveterati, atque cum mala humorum mixtione juncti, qui in dyscrasias, quas dicunt, specificas abierunt, in systemate ossium sese manifestant, similesque, atque in partibus mollibus, efficiunt structurae commutationes.

Omnes igitur ossium morbi, causis internis exorti, totum corpus gravissime affectum esse probant ac difficillime sanantur. Contra ossium affectiones eae, quae causis externis effectae sunt, exigua tantum per se quidem in toto reliquo corpore proferunt symptomata; neque enim functio aliqua, ad vitam servandam gravior, perturbatur, neque systema nervosum vehementius affligitur; attamen sequelae, quae tales affectiones consequi possunt, haud raro gravissimae sunt ipsique vitae periculum afferunt; sive quod vim mechanicam in organa ossibus inclusa vel adjacentia exercent, ut exostoses interna cranii superficie exortae, luxatio vertebrarum earumque caries et necrosis, ossium thoracis et pelvis distorsiones rhachiticae, et similia, sive quod puris nimiam secretionem, vires corporis exhaurientem, producunt, ut necroses ossium interiorum vel late patentes.

Propter singularem arctamque vasorum communionem, quae intercedit inter telam medullarem, osseam et periosteum, ut plurimum hae telae vel una, vel deinceps, brevibus intermissis intervallis, morbo corripiuntur; sic periostitis brevi exsudationem plasticam in superficie ossis procreat; irritationem medullae sequitur formatio substantiae osseae, interdum totum cavum medullare replentis; medulla suppuratione vel gangraena destructa necroseos ossis est causa; atque omnia etiam pseudoplasmata, ut fungi, qui prope os vel in periosteo exoriuntur, etiamsi talis metamorphosis ipsum os non corripuerit, sola ejus irritatione sympathica,cum formatione novae substantiae osseae, foliolorum vel spinarum ad instar in tumorem imminentis, conjuncta sunt. Quod Cruveilhier (1) omnes morbos ossium propriam suam sedem in medulla habere dicit, certe non satis circumspecte ita judicat; licet enim in medulla et periosteo, utpote matricibus, ut ita dicam, vasorum ossium, celerius procedat morbus atque in conspectum veniat, non tamen intelligitur, cur tela ossea, singulari vita et ipsa praedita, eodem non contingi arbitremur.

Quum elementa organica, quae in partibus mollibus cum aliis telis conjuncta reperiuntur, eadem in ossibus deprehendantur, morbos quoque natura sua eosdem esse par est, mutatos quodammodo texturae singulari conditione. — Omissis vitiis primae formationis, quae numerum magis speciemque externam quam structuram ossium spectant, et laesionibus, quae ossium cohaerentiam eorumque inter se conjunctionem turbant, neque ipsi sunt morbi, sed morborum causae, ut vulnera, fracturae, luxationes, — omissis igitur his omnibus, haece in ossibus deprehenduntur commutationes morbosae, vita formativa vel aucta, vel diminuta, vel alienata effectae.

---

(1) Cruveilhier, anat. pathol., IV. livraison, art. maladies de la colonne vertébrale.

I. ACTIO FORMATIVA AUCTA.

1. Hypertrophia simplex telae osseae; Hyperostosis.

Tela unius vel plurium ossium ita fit densior, ut cellae substantiae spongiosae diminuantur vel prorsus dispareant earumque in locum massa substantiae corticosae, quin eburni similis cedat; canaliculi in substantia compacta itidem minores fiunt ac partim evanescunt, ut non volumen, sed sola densitas ossium augeatur. Alias fit etiam, ut ossa ambitu vel crassitudine augeantur, dum structura parum commutatur, vel solutior fit, vel denique in duritiem eburneam abit. Omnium saepissime haec hypertrophia in cranio (1) visa est, maxime in hominibus, qui sanguinis congestionibus versus caput vexati fuerant, ut vesanis (2). Malpighi (3) descripsit caput, cujus omnia ossa, tam cranii quam faciei, crassiora facta et marmoreae duritiei, aperturae vasis transmittendis destinatae clausae, meatus auditorius externus fere obliteratus, cavum orbitale et foramen magnum coarctata erant; crassitudo in sutura lambdoidea erat lin. 8—14; pondus totius cranii, cujus maxilla superior deficiebat, maxilla inferiore rationi non illata, librarum est decem. Scarpa (4) mentionem injicit cranii pueri annorum decem, hydrocephalo mortui, in quo frontis, sincipitis et occipitis ossa, ultra quam quis mente cogitare possit, expansa crassitiem exhibebant pollicis fere unius; interna ossium superficie sulci arteriarum durae matris ampliores erant, quam secundum normam, vasaque dilatata fuisse demonstrabant. In museo anat. Berolinensi, quod summa ossium morbosorum copia gaudet, cubitum vidi ankylosi spuria concretum, quae exorta fuerat insigni productione vel hypertrophia processus coronoidei ulnae et olecrani, quibus in cavitates humeri immissis fere omnis motus cohibitus fuerat; uterque processus, secundum longitudinem serra medio discissus intus structuram, quoad quidem in ossibus siccatis agnosci potest, a norma prorsus non recedentem exhibebat. —

---

(1) Morgagni, de sed. et caus. morb. epist. III, art. 2; XIV, 35; XXVII, 2; L, 12. — Ruysch, mus. anat., p. 99 et 104. — Sandifort, mus. anat. Vol. II, Tab. X ad XIII. — Boerhaave, prael. ad inst. §. 711, ossa cranii commemorat quadruplo crassiora quam secundum naturam, fungosa autem tota, ut pumicem referrent. — Cloquet, (dict. des sc. méd., art. exostose p. 413) cranii mentionem facit crassitudine $1\frac{1}{8}''$, atque addit: „dans ce cas les lamelles qui forment ordinairement le tissu diploëtique, étoient très gonflées et représentoient autant de granulations osseuses arrondies, réunies par des filamens tenus."

(2) Otto, pathol. Anatomie. Berlin 1830. Bd. I, p. 159. — Greding, med. Schriften, Greitz, 1790. — B. Bell, Abhdlg. über d. Krankh. d. Knochen. A. d. Engl. Weimar 1831. p. 69.

(3) Malpighi, op. posth. p. 49.

(4) Scarpa l. c. p. 60. — Os sincipitis gigantis a Ruysch (mus. anat. p. 68) descriptum, „iam prodigiosae magnitudinis, ut integro hominis capiti pro galea inservire posset", non alia ratione ad hunc ambitum videtur accrevisse, nec minus illud quoque cranium insignis magnitudinis, a Sandifort

Rarissimum demum hyperostoseos universalis, omnia fere ossa viri annorum viginti et septem occupantis, exemplum commemoravit Noël (1), quod Otto (2) pluries in sceleto gallinarum sese observasse refert.

2. Hypertrophiae medullae, vel expansio canaliculorum osseorum.

In canaliculis substantiae compactae major existit copia medullae, indeque canaliculi ita amplificantur, ut in cellas abeant, ossisque volumen augeatur. Substantiae corticosae in spongiosam conversio (3), de qua supra pag. 40 dictum est, ad hunc morbum videtur pertinere; atque etiam Howship (4) multas ossium intumescentias ex eo, quod nimia medullae copia in canaliculis secernatur, originem ducere arbitrabatur. Causa habenda est diutina ossi adjacentium irritatio, ut ulcera inveterata etc.

3. Inflammatio.

Differt ab hypertrophia eo, quod haec sola assimilatione aucta exoritur, inflammatio vero cum turbatione nutritionis, sanguinis in vasis stagnatione auctaque materiae plasticae exsudatione conjuncta est (5). Fibrina, quae in organorum sive parenchymate sive superficie exsudatur, novis vasis in ea exorientibus, quae cum vasis partium proxime adjacentium coëunt, vitae quidem organicae fit particeps, neque vero structuram organi inflammati adipiscitur, in substantiam muscularem, nerveam non abit, sed telam singularem, telae cellulosae condensatae omnium simillimam, constituit, ut talis tumor inflammatione effectus ab hypertrophia facillime dignoscatur. Aliter vero res se habet in ossibus; in quibus quod exsudatum est fibrinae in veram substantiam osseam abit, atque stadia omnia ossificationis percurrit. Ex massa initio fere aequali vera exoritur cartilago osse-

---

(exercitat. academ. lib. I. c. 4. — Mus. anat. Vol. I. p. 139. — Vol. II, T. X—XII) commemoratum, quod hominis fuerat staturae pusillae, ingenii tenuis et hebetis, nec vero gigantis, uti voluerat Molineux, ejusdem cranii describens os frontis (philosoph. transact. Vol. XV, p. 880. — XXI, p. 487). — Tale cranium, quod ipse ante duos annos vidi in mus. anat. Pragensi, descripsit Ilg (anat. Beobacht. Prag 1821), et aliud plane simile, quod est in museo Darmstad., descriptum est a Bojano (Frorieps Notizen. Bd. XV, p. 129).

(1) Noël in Roux journ. de méd, 1779. Mars p. 225.

Cf. Meckel, pathol. Anat. Bd. II, Abth. I. p. 278.

(2) Otto l. c. p. 152, nota 5.

(3) Cf. Weidmann, de necrosi ossium. Francof. 1793. Tab. VI.

Scarpa, l. c. Tab. IV, fig. 1. — Houstet, acad. roy. de chir. T. VIII. — Troja, neue Beobachtung. u. Versuche üb. d. Knochen, herausg. v. Dr. J. A. v. Schoenberg, Erlangen 1828, pag. 123 et 126.

(4) Howship, l. c. p. 56.

(5) J. Müller, Handb. d. Physiol. Bd. I, p. 345.

scens, atque circum corpuscula, ab osse inflammato initium capiens, tela effingitur ossea primaria; dein canaliculi medullares oriuntur, qui sensim amplificati in cellas abeunt; ac posthac veram medullam continent. Exsudatio in ossibus, ut in membranis serosis et mucosis, fit maxime in superficie vel externa vel interna (medullari), et in parietibus canaliculorum; qua ratione tam volumen quam densitas ossis augeri potest.

Primo tempore, quod exsudatum est, limite satis distincto, nudis jam oculis dignoscendo, ab osse inflammato separatur; posthac vero ita ambo inter se concrescunt, ut, quid ossi veteri, quid recens exorto tribuendum sit, ne microscopii quidem auxilio dignosci possit; quod callo veteri accidere videmus. Itaque multo difficilius in ossibus quam in partibus mollibus hypertrophia simplex ab exsudationibus inflammatione exortis distinguitur; quin seriore tempore omnino distingui non potest, eoque minus, quod praeter tumorem, qui et ipse utplurimum in mortuis demum deprehenditur, omnia desunt signa, quibus alias manifestatur inflammatio; raro enim ostitis magno dolore, calore aucto, febri stipatur. Caput illud ingens, a Malpighi descriptum, de quo supra memoravimus, rectius huc, quam ad hypertrophiam, referri videatur.

Exitus inflammationis iidem in ossibus atque in partibus mollibus: resolutio; induratio, quae existit, si massa exsudata permanet vitaeque organicae particeps fit; suppuratio, tum simplex, ut in fracturis suppuratis, in elliminandis partibus necroticis, tum ulcerosa, ut in carie; gangraena denique vel mors localis, cui necrosi in ossibus nomen inditur; quae rarius ex inflammatione quam ex aliis causis, quibus continuo sanguinis affluxus cohibetur, originem ducit.

II. ACTIO FORMATIVA DIMINUTA.

1. Atrophia simplex s. Tabes ossium.

Diminuta assimilatione, et praevalente resorptione, telae osseae interstitia amplificantur, tubus medullaris, canaliculi substantiae compactae dilatantur; indeque laxiore facta tela, ossis non augetur volumen, sed massa et pondus diminuitur. Medulla ut plurimum magis fluida fit et fere aquosa, et plexus venosi, qui eam trajiciunt, perquam augentur. Haec igitur telae osseae rarefactio ex atrophia nata differt ab ea, quae hypertrophia medullae exoritur, tum medullae mala illa conditione, tum eo, quod cum tumore non est conjuncta. Supra jam (pag. 66.) hanc atrophiam simplicem ex lege naturae senectutem prosequi commemoratum est; eadem observatur in morbis tabificis. In juvenibus, qui morbis diutinis conficiuntur, propter incrementum in superficie fieri cessans, et resorptionem, quae fit intus, non solum non diminutam, sed etiam auctam, ita interdum ossium

parietes attenuantur, ut chartam scriptoriam crassitudine non superent (1). Haec atrophia vel totum ossium systema magis minusve corripuit, vel singula tantum membra quaedam, ut post paralyses videmus (2), vel denique singula tantum ossa eorumve partes. Haud raro in collo femoris observatur, atque, quemadmodum ansam dat fracturis, sic iisdem quoque profertur (3); multaque omnino fragilitatis vitreae huc referenda sunt exempla. Bonn (4) casum describit luxationis femoris, cum colli ejusdem fractura, ut videtur, conjunctae, in quo capitis femoris ne vestigium quidem repertum est; collum quoque maximam partem resorptione ablatum erat, acetabulum fere evanuerat; quod reliquum erat colli, cum osse ilei, juxta acetabulum vetus, novum conformabat articulum.

2. Erosio, ἀνάβρωσις.

Hoc nomine Otto (5) destructionem partis ossis aucta resorptione orientem appellat, quae natura est inflammatoria, et quam aucta venarum numerosarum actione effici manifeste saepe conspicitur. Differt a carie eo, quod pus in ipsa non movetur. Non alius esse videtur ille morbus, quem B. Bell (6) absorptionem insterstitialem nominavit; in quo periosteum crassius, vasisque abundans, vasaque ea, quae ex ipso in os transeant, multo quam in sanis majora esse dicit; puris secretionem non adesse, ossaque macerata, tamquam cribra, perforata apparere. Etiam Cloquet (7) hujus morbi mentionem injicit his verbis: »dans quelques cas la carie est sèche, ne fournit point de pus; c'est une sorte de vermoulure, qui creuse et sillonne irrégulièrement la surface des os.« Causa vel externa est, ut inflammatio, tumores, a quibus singularis quaedam ad os propagatur irritatio, vel, ut saepius, interna, ut scrophula protracta, syphilis, carcinoma etc. Os utplurimum ab initio multa medulla firma repletur et plexus ejus venosi dilatantur. Interdum cum hoc morbo aucta materiae osseae conformatio alio ejusdem ossis loco existit. Sic B. Bell (8) materiem osseam recens exortam per superficiem femoris late patere, et tanquam vaginam collo femoris, absorptione interstitiali attenuato circumdatam esse vidit. Idem observavit in superficie posteriore tibiae, cujus paries anterior in solam testam tenuem abierat.

(1) Béclard, anat. gén. p. 526.
(2) Otto l. c. p. 127.
(3) Ruysch, thes. anat. VIII. tab. III. f. 1. thes IX, tab. I. f. 1. — B. Bell l. c. pag. 66.
(4) A. Bonn, descriptio thesauri oss. morbos. Hoviani. Amst. 1783. p. 19.
(5) Otto, l. c. p. 147.
(6) Bell, l. c. p. 54.
(7) Cloquet, dict. des sciences méd., art. carie, p. 268.
(8) Bell, l. c. p. 66. 72.

3. Tabes ossium pressione effecta.

Singularis hic ossium morbus primum a Scarpa a carie distinctus atque ab Otto erosioni annumeratus est; a qua utrum differat an cum ea congruat, disquisitione accuratiori anatomico-pathologica dijudicandum est; certe, quum certas quasdam causas continuo consequatur, haud est alienum, singulatim de eo exponere.

Si qui tumores in cavo ossibus clauso existunt, vel prope os aliquod ita sunt collocati, ut fasciis vel musculorum tendinibus cohibeantur, quo minus sese extendant, substantia ossea eo loco, cui adjacent tumores, extabescit ita, ut fovea exoriatur, atque, permanente causa, os prorsus perforetur. Distinguendi sunt ab his casibus ii, in quibus ipsa tela ossea metamorphosi morbosa correpta destruitur; neque enim ulceratio deprehenditur ulla, neque particulae emortuae separantur; ut plurimum in circuitu loci compressi parva quaedam substantiae osseae recens formatae conspicitur copia, leni inflammatione producta.

Scarpa (1) hanc ossis absorptionem observavit in aneurysmatibus; in museo anat. Berolinensi permagnum asservatur aneurysma aortae descendentis, quod extremitates posteriores costarum octavae ad undecimam in latere sinistro perforaverat, ac vertebrarum adjacentium corpora arroserat, nonae et decimae corporibus prorsus fere destructis (2). Fungi durae matris haud raro brevi ossa cranii perrumpunt; Louis (3) plures describit casus, in quibus tumorem ossibus non adhaesisse, cariem non ulcerosam fuisse, distincte addidit; laminam internam majore ambitu destructam et materie ossea recens formata tanquam crista limitatam fuisse. Tumoribus cysticis, ad ossa, maxime cranii, adjacentibus, haud raro in his foveas, quibus illi incumbunt, effectas videmus. Tale quid observavi in puero duos annos nato, cujus in fronte, inter pericranium et os frontis, tuberculum, propria cystide inclusum, magnitudine ovi columbini exortum fuerat (4). Palletta (5) in neonatis, qui abscessu capitis sanguineo decesserant, cranii externam superficiem erosam,

(1) Scarpa in Mém. de la soc. roy. de méd. T. IV, 1780 et 1781.

(2) Conf. I. G. Walter, Museum anat. Berol. 1805. No. 1540. — Ruysch (observat. anatomico-chirurg. centuria, obs. 37 et 38) duo similia affert exempla; quorum in posteriore, in quo ad immensem magnitudinem aneurysma accreverat, fere costae omnes cum sterno ad nihilum redactae et totum fere pectus ab illis denudatum fuit. Aliud exemplum narrat Bodenmüller; sternum prorsus absorptum, costae 5 superiores cum claviculis utrinque plurium digitorum longitudine tergum versus destructae erant. · Conf. v. Graefe et Walther Journal Band XX. p. 492.

(3) Louis, des tumeurs fongueuses de la dure mère, in mém. de l'acad. roy. de chirurgie. T. V. 1774.

(4) Conf. G. Neukomm, diss. de paedatrophia. Berol. 1834. p. 41.

(5) I. B. Palletta, exercit. pathol. Mediol. 1820. p. 123.

areamque profundiorem inde effectam margine nonnihil exstante, inaequali, cui arctius adhaerebat periosteum, circumscribi vidit; praeterea os hoc loco strato mucoso vel gelatinoso obducebatur.

Hac eadem materiae osseae absorptione natura utitur ad formandos novos articulos in luxationibus non repositis; caput articulare, e cavo suo atque e capsula egressum musculorum contractione alii ossis loco magis minusve firmiter adprimitur; qua pressione tum ipsum fit planius, tum facit, ut eo loco, cui incumbit, periosteum atque substantia ossea resorbeatur atque fovea existat, cujus in ambitu, exorta inflammatione plastica, vallum prosilit osseum. Tali ratione aptissimum saepe confingitur cavum articulare, dum, inflammato periosteo partibusque, quae circumsunt, mollibus, atque exsudatione inde exorta, novum quoddam ligamentum capsulare formatur (1).

III. ACTIO FORMATIVA ALIENATA.

A. Partium telam osseam constituentium mala inter se ratio.

1. Cartilago praeponderans.

Si praeter normam ossa emollita nec satis firma sunt, ut tum musculorum contractioni tum corporis ponderi resistere possint, quo fit, ut magis magisque incurventur, positum hoc est in copia partium terrearum nimium exigua. Sub hac autem ossium emollitione duae sunt species; altera, rhachitis infantum, in cohibita quodammodo ossium evolutione posita est; altera, osteomalacia, in resorptione calcariae.

Rhachitis aliquoties, raro tamen, in foetu jam observata est (2); primis annis vitae frequentissime occurrit, pendetque a singulari quadam affectione totius assimilationis. In ossibus laxitatem et mollitiem quandam telae producit; ossa spongiosa, maxime partes articulares tubulosorum, perquam tumefiunt, atque in membris ceteroquin collapsis tanquam nodi prominent (unde et »Geknüpfte, noués,« appellantur aegroti); etiam in substantia compacta canaliculi amplificantur, speciemque ipsi spongiosam induunt. Cava medullaria, ita dilatata, medullam continent fluidam, tela membranae medullaris justo crassior est; calcariae interdum tam exigua est copia (v. supra pag. 49), ut ossa emollita sine magno labore cultello incidi possint.

---

(1) Bonn, l. c. p. 14—36, multa hujus rei exempla attulit; ac nuperrime L. de Wette singularem in eam contulit operam, multisque experimentis eam dilucidare studuit. — L. de Wette, diss. exh. Luxationes experiment. illustrat. Berol. 1835.

(2) Boyer, Vorlesung. über die Krankheiten der Knochen, herausg. von A. Richerand, übers. von Spangenberg. Leipz. 1804. Bd. II. p. 61. — Klein, diss. exh. casum. rhachit. congen. — Romberg, de rhachitide congenita. Berol. 1817. — Exemplum affert Palletta, l. c. p. 149.

Distorsiones, quae inde fiunt, ut plurimum nihil sunt nisi auctae incurvationes eae, quas ex lege naturae in sanis quoque adesse decet, eaque sequuntur latera, quae majore musculorum utuntur copia; itaque in tibia et fibula extrorsum et tergum versus fiunt, in femore introrsum et tergum versus, in antibrachio introrsum et antrorsum etc. — Mayow causam distorsionum in eo ponit, quod celerius increscant ossa, quam musculi, unde illa, tanquam arcum nervo tenso, cogi, ut sese incurvent; Glisson in eo, quod alterum latus ossis uberius nutriatur indeque celerius incrementum capiat; Havers (1), prorsus aequaliter quidem succum nutrientem digestum esse statuens, eo exoriri arbitratus est ossium distorsiones, quod maturius altero latere quam altero in fibras coirent particulae, minimae; inde, cum novae inter illas particulae non amplius immitti possent, cohiberi ejus lateris incrementum, dum alterum increscere nondum cessaret. Non est, quod pluribus refellam has opiniones, quae effectus rerum cum causis confundant; hoc tantum moneam, musculorum contractionem et corporis onus prorsus sufficere ad incurvanda ossa emollita, nec esse, cur de aliis causis quaeramus. Omnia totius corporis ossa, columna vertebrarum, costae, pelvis, extremitates in hanc emollitionem, et quae eam consequuntur distorsiones, incidere possunt; solum caput ab ea nôn corripitur, vel potius diversae in eo ab eodem morbo efficiuntur commutationes; augetur enim supra modum capitis incrementum, ac praeprimis fornix cranii amplificatur, frons prosilit, faciesque macilenta atque corrugata, sensim singularem quandam senilis prudentiae speciem, praematuri ut plurimum ingenii indicium, refert.

Morbo, qui subest huic ossium metamorphosi, apta cura levato, ossa quoque pristinam suam firmitatem sensim redipiscuntur; remanet vero, nisi tempore ars machinis subveniat, eorum deformitas. Si os rhachitide incurvatum et posthac sanatum serra dividimus, concavum ejus latus multo crassius esse quam convexum apparet; quippe tela ossea illo latere in brevius redacta atque compressa in latitudinem extenditur. Si ad angulum os incurvatum fuerat, loco incurvationis tubus medullaris non amplius conspicitur (2).

Osteomalacia (Malacosteon) adultorum ad raros pertinet morbos plerumque in feminis visus est (3). Morgagni (4) teste, qui exempla a veteribus observata collegit, Arabibus jam notus erat. Partium terrearum inopia et quae eam consequuntur, in-

(1) Havers, l. c. p. 167. 171. quo loco etiam Mayowii et Glissonii recensentur opiniones.

(2) Conf. Béclard, anat. gén. p. 527.

(3) P. Frank, del. opusc. Vol. II, p. 304 in viro sene a se observatum refert. — Otto l. c. p. 135 in femina annorum 80 (in mus. anat. Bonn.) eundem vidit.

(4) Morgagni, l. c. epist. LXVIII, art. 6. — Caspari, in v. Graefe et Walther's Journal Vol. VII. p. 210 plura osteomalaciae exempla, locosque scriptorum veterum huc referendos collegit.

curvationes, hujus quoque morbi, ut rachitidis, principalia sunt signa; differt vero ab hac tum decursu, tum eo, quod provectiore tantum aetate cernitur. Dolores artuum, qui plerumque rheumaticae vel arthriticae indolis esse creduntur (1), diu saepe morbum antecedunt, et progrediente morbo augentur; quovis motu vehementiores fiunt ita, ut omnia ossa infringi videantur aegrotis (2). Mollities multo major quam in rhachitide; ac Boerhaave (3) hominem, qui emollitis ossibus non sine acerbissimis doloribus vixerat, ossa habuisse refert pulti simillima, qualis ex ossibus in Papiniana machina paratur. Saepe eo usque passim terra ossea privata sunt ossa, ut siccando in se, veluti ligamenta, contrahantur ac pellucida fiant (4); id quod nunquam accidit in rhachitide quamvis gravissima. Magis etiam incurvantur ossa neque ad certas directiones, sed huc illuc. Pelvis rhachiticarum primo jam intuitu distinguuntur ab iis, quae osteomalacia distorsae sunt; illae praeprimis directione diametri rectae (conjugatae) compressae sunt, unde arcus pubis dilatatus est; in his vero compressio fit e directione acetabulorum, eo usque, ut rami horizontales pubis internis suis faciebus interdum sibi invicem fere adjaceant; hinc angustatur arcus pubis magisque excavatur os sacrum (pelvis rostriformis) (5). Capita articularia in hoc morbo non tumefiunt, quum semper hoc fiat in rhachitide. Ossibus capitis diu parcit morbus; attamen Morgagni (6) semel ossa etiam ea, quae cranii fornicem efficiunt, non secus, ac si ex crassiore papyro essent, flexibilia observavit.

Cadaverum sectionibus periosteum utplurimum laxius ossi adhaerens reperitur; medulla aquosa, interdum glebulis sanguineis mixta; ossa emollita, attenuata restium carnosorum interdum referunt speciem. In femina illa Supiot, de qua tam multa disseruerunt scriptores, media tibia cum partibus mollibus prorsus coaluerat neque dignosci poterat (7). Utrum vero ossa, praeter quod salibus calcariae carent, structura quoque immutata sint, et qualis haec structurae sit commutatio, nondum exploratum est.

Osteomalacia fere semper mortem adducit, sive per se, propter malam omnium humorum mixtionem, sive quod ossibus incurvatis organa ad vitam graviora turbantur.

---

(1) Gagliardi, l. c. p. 70. — Thomson: in Richters chir. Bibliothek Vol. IV. p. 67.

(2) Morgagni, l. c. ep. LVIII. art. 4.

(3) Boerhaave, prael. ad instit. §. 401.

(4) Luculentissime hoc conspicitur in sceletis duobus, quae in museo Berol. asservantur, No. 2180 et 4303; quorum alterum erat feminae annorum triginta sex, alterum puellae annorum octo et decem.

(5) Conf. Rust, Handb. der Chirurgie, Bd. V. Art. curvatura pelvis p. 503. -- Stern, anat. physiol. Bemerkungen über Rückgrathsverkrümmung, in: J. Muellers Archiv 1834. p. 251.

(6) Morgagni, l. c. LVIII art. 5.

(7) Conf. Caspari, l. c. p. 214.

Aegrota ea, de qua Gagliardi verba fecit, asthmate, costis retroflexis exorto, diem supremum obiit.

De natura ossium emollitionis parum cognitum est; hoc tantum scimus, partes terreas maximam partem resorberi, resorptas atque in humores corporis rursus receptas cum urina tandem excerni, in qua sedimentum efficiunt albidum, cretaceum, acidis solubile. Praeterea, praecipue in rhachitide, acidorum formationem in corpore praevalere videmus; quae manifestatur ructibus et vomitu acido, sudoribus acidis etc.; ex qua re verisimillimum fit, humorem ad acida formanda proclivitate, sive in vitio digestionis vel secretionis (maxime cutis, ut in rheumatismis) sive in materia quadam specifica, (ut in lue) posita, salia ossium basica et neutralia in acida commutari, indeque tum dissolvi facilius, tum eorundem cohiberi in telam osseam depositionem.

2. Partes terreae praevalentes.

Partes terreas ex lege naturae praevalere in summa senectute supra jam diximus; in qua, nutritione quoque ossium minuta, fragilitas inde eorum in senibus existit. Haec fragilitas vitrea s. friabilitas ossium etiam praeter normam in aetate minus provecta, quin in infantibus occurrit; Bell (1) in infante ceteroquin prorsus sano eam observavit, in quo per octodecim mensium spatium humerus dexter ter infractus est. Interdum in pluribus membris unius familiae apparet, sine ullo alius cujusquam morbi indicio; quod sibi ipsi fratribusque duobus accidisse narrat Dr. Axmann (2); quorum uni semel, alteri quater, tertio nonies, quum humi tantum procumberent, os fractum est; fracturae semper bene hebdomadum quatuor ad quinque spatio sanatae erant; adventante pubertate haec ossium fragilitas disparuit. Ut plurimum vero dyscrasia aliqua subest, ut scrophulae, syphilis, Radesyga, scorbutus, atque omnium maxime virus carcinomatosum; Dupuytren in omnibus, qui ulceribus cancrosis majoribus, maxime carcinomate mammae et uteri aperto, laborarant, hunc morbum ossium observasse fertur (3). Fracturae in his exortae difficillime vel prorsus non sanantur, nisi prius qui subest morbus levatus sit; ac funestissima exstant exempla hominum, qui fracturis copiosissimis, quoties in lecto se verterent, vel quovis alio motu, oborientibus morte tandem atrocissima diem supremum obierunt.

Causa proxima fragilitatis vitreae hucusque quaesita est in resolutione partium ossis animalium, qualem ars ossa in machina Papiniana coquendo vel calcinatione efficit,

(1) Bell, l. c. p. 50.
(2) Conf. v. Frorieps Notizen, Bd. 34. pag. 112.
(3) conf. Boyer, l. c. Bd. II, p. 78, annotat. a Spangenberg adjectam.

earundemque resorptione; quamquam chemia hanc opinionem nondum comprobavit. Utrum structura quoque commutetur, et qualis sit haec commutatio, explorandum adhuc est. Bell (1) in viro, cui, dum pulpitum cochleae ope sursum torquebat, fractura humeri exorta erat, hoc os innumeris foraminulis cribratum et reticulatum invenit. Bouvier (2) feminae cuidam, quae carcinomate mammae laborarit, quum, amputata mamma, in lectum se receptura esset, fracturam colli femoris sine ulla alia causa narrat obortam esse. Post mortem, quae mox erat insequuta, collum femoris, extrinsecus immutatum, tenuis instar putamis ossei apparebat, quod singulari quadam materiae densa, adipocerae simili, repletum erat; eadem medullae omnium ossium tubulosorum erat conditio, ossaque omnia sine magna virium contentione frangi poterant. Veri igitur haud est dissimile, ad procreandam ossium fragilitatem, praeter malam rationem inter partes terreas et animales intercedentem, utplurimum atrophiam quoque vel erosionem quandam conferre.

B. Novae telae in osse exorientes.

Novae telae, quae praeter normam in corpore existunt, aut sunt tales, quales aliis corporis partibus propriae sunt, aut prorsus alienae a corpore sano, quae ut plurimum a dyscrasia aliqua pendent. Prius genus nondum observatum est in ossibus, nisi quis membranam mucosam, quae fistulas inveteratas investire et in necrosibus internis ossium tubulosorum, per plures annos interdum suppurantium, exoriri fertur, huc pertinere velit. Alterum telarum novarum genus (pseudoorganisationes s. pseudoplasmata sensu strictiori) in ossibus, ut in reliquis corporis partibus occurrit; substantia ossea partim abolescit in his telis, partim radiorum, foliorum, cellarum ad instar eas trajicit; unde mirae illae existunt ossium transmutationes, quarum exempla uberrima sub nomine spinae ventosae in museis anatomicis congesta asservantur, ostentui magis quam ad discendum fructuosa; quod enim gravissimum est, tela abnormis, maceratione ablatum est. Pro diversa natura, sede atque evolutionis stadio, prout morbus in ipsa substantia ossea ab initio sedem habuit, vel ea secundaria tantum correpta est, formae eadem ex causa perquam discrepantes, diversisque ex causis simillimae existunt. Hinc illa notionum nominumque, sub quibus hi ossium morbi descripti sunt, confusio; quam non licet explicari, nisi in digerenda hac materie naturam telae morbosae constanter sequaris. Quod si facias, licet ab initio facta demum sectione nomen morbi inventurus sis, continuo tamen iis, quae sectione et quae accurate observando morbo

(1) Bell, l. c. p. 51.

(2) Bouvier, spontane Fractur des Schenkelknochens, de Lancette franç. 20. Debr. 1832. in v. Frorieps Notizen. 1833. Bd. 37. N. 771.

invexeris, inter se comparandis eo denique pervenies, ut signa cognoscas, quibus fieri possit, ut e specie externa de morbo, qui subsit, colligas.

Fere in omnibus, qui huc referendi sunt, morbis, tumor et postea exulceratio exoritur, unde a scriptoribus veteribus sub nomine tumorum cariosorum et exostosium promiscue sunt descripti (1). Distinguuntur aut pro causa, quae subesse putabatur, in venereos, scrofulosos, scorbuticos et similia (2), aut pro mutationibus, quas perpetitur substantia ossea; ita Boerhave (3) duplex exostosium genus proponit, primum, ubi solum periosteum obstruatur, deinde intumescens per varios gradus ad ossium duritiem perveniat, alterum, ubi lamellae ossium a mutuo contactu recedant. Houstet (4) nulla naturae morbi ratione habita, pro sede distinguit in internas, ubi sacci ossei in tubo medullari congerantur, ossisque parietes dilatent, interstitiales, ubi succi in ipsam substantiam osseam effundantur eamque laxiorem reddant, externas denique, succis in superficie ossis effusis, quibus tumefiat periosteum, exorientes. Rectius A. Cooper (5) pro sede distinguit in exostoses membranae medullaris et periostei; quas iterum pro natura dividit in fungosas et cartilagineas; in his cartilaginis formationem antecedere tanquam nidum substantiae osseae, unde hanc exostosium speciem inflammatoriam esse patet. Quam vero ut exostosin membranae medullaris cartilagineam descripsit, in qua elastica quaedam tela fibrosa cartilaginea, quae spinis osseis trajiciebatur, partemque maxillae inferioris interiorem occupabat, corticem ossis immensum quantum extenserat (6), perquam differt a simplici cartilagine inflammatione exorta, multoque magis tumor fibrosus, quin scirrhosus fuisse credendus est. Cullerier (7) eas exostoses, quae simplici inflammatione, nullaque texturae commutatione, exortae erant, veras dicebat, spurias vero, quae cum carnosa vel fungosa conjunctae erant degeneratione, aut spongiosam exhibebant texturam, aut cellas s. cavitates majores minoresve fingebant. Plane contraria ratione Scarpa (8) spuriarum nomine indicat eas, quae substantia ossea recens formata in superficie existunt, veras autem (quas in malignas et benignas rursus dividit) dicit, in quibus tela ossea expandatur, solutior et cavernosa fiat. — Peculiaria illa no-

(1) Morgagni, l. c. ep. L, 57.
(2) J. L. Petit, traité des maladies des os, Paris. 1741, T. II, p. 353.
(3) Boerhave, prael. §. 711.
(4) Houstet, Mém. sur les exost. des os cylindr., in: Mém. de l'acad. royal. de chirurgie; T. VI, p. 130.
(5) A. Cooper, über Exostosen, in chirurg. Abhandl. u. Versuchen v. A. Cooper et Benj. Travers, a. d. Engl. Weimar. 1821. T. II. p. 491.
(6) ibidem l. c. p. 512.
(7) Cullerier, dict. des sciences méd. T. XIV. art. Exostose.
(8) Scarpa, l. c. p. 66 et sqq.

mina, spina ventosa, Paedarthrocace, Osteosarcoma, Osteoteatoma, singulis exostosium speciebus indicandis inventa, atque ab auctoribus sensu perquam vario adhibita, magis magisque inplicabant hanc materiem: ac fuligine vix dispellenda obfuscabant. Palletta (1) omnia haec mala, singularem uniuscujusque naturam prorsus non respiciens, sub nomine tuberculorum ossivororum descripsit, et Scarpa (2) unum eundemque morbum, nec nisi evolutionis stadiis discrepantem, exostosin nempe malignam, omnibus subesse contendit; contra a Walther (3) merito morbos sui generis esse arbitratur.

Novarum telarum, quibus praeprimis manifestantur morbi eas procreantes, natura atque indoles sola idonea est, cui in distinguendis illis morbis inniti possimus; quas quum hoc loco persequor, infra ut exostoses eos tantum tumores ossium descripturus, qui simplici inflammatione plastica oriuntur, reliquos tumores hic paucis exponam ita, ut telarum, quibus conflantur, singularem naturam in iis digerendis sequar.

1. Tuberculosis.

Substantia tuberculosa aut inter os et periosteum, aut in ipsa substantia ossea, aut, quod omnium fit saepissime, in cavis medullaribus deponitur. Eadem, atque in aliis organis, percurrit stadia; emollita inflammationem et cariem, rarius necrosin adducit; pars necrotica separata non suppurationem laudabilem, quae celeriter ad sanationem tendat, sed ulcus relinquit pertinax, non prius consanescens, quam mala humorum mixtio levata est. Ex singularibus, quae tuberculis efficiuntur, morborum speciebus haecce praeprimis accuratius describendae sunt.

a) Spina ventosa. Tubulosa praecipue aggreditur ossa, quae toto ambitu intumescunt, dum simul eorum parietes attenuantur, ita saepe, ut vix chartam scriptoriam crassitudine aequent. Secundum B. Bell sen. (4), Howship (5), B. Bell jun. (6), alios, originem ducit e scrophulosi, et secundum Ph. a Walther (7) materie scrophulosa sive tuberculis in tubo medullari depositis exoritur. Mox lento gradu increscit neque cum doloribus conjuncta est, mox celerrimo incedens vehementissimos excitat dolores.

---

(1) Palletta, l. c. p. 93.
(2) Scarpa, l. c. p. 78.
(3) Ph. v. Walther, über d. Exarticulation d. Finger mit ihren Handwurzeln aus den Handwurzelgelenken in v. Graefe u. v. Walther Journal. T. VIII, p. 351.
(4) B. Bell, Lehrbegriff der Wundarzneikunst. A. d. Engl. Leipzig 1789. Bd. IV. p. 35.
(5) Howship, l. c. p. 106.
(6) Bell, Abhandlg. über d. Krankheiten d. Knoch. p. 87.
(7) v. Walther, in v. Graefe u. v. Walther Journ. Bd. XIII, p. 369.

Tandem tenuissimus perrumpitur ossis paries, ductibusque fistulosis in partibus mollibus effectis, fluidum quoddam serosum, purulentum, glebulis caseosis commixtum, emittitur.

b) Paedarthrocace. Hic morbus, quem primum Marc. Aur. Severinus (1) accuratius descripsit, positus est in tumore scrophuloso partes articulares spongiosas ossium tubulosorum, maxime manus et pedis, ossaque carpi et tarsi occupante, qui tandem ruptus in ulcus cariosum abit. Itaque a spina ventosa sola sede differt, natura cum ea congruit (2). In infantibus plures saepe articulos simul corripit, neque vero provectiori etiam aetati parcit, eumque articulorum morbum constituit, quem B. Bell tumorem album scrofulosum nuncupavit.

c) Spondylarthrocace s. malum Pottii. Hoc nomine appellatur caries illa vertebras, maxime earum corpora corripiens, quae saepe in infantibus scrofulosis, rarius in iis qui pubertatem ingressi sunt, occurrit, pluraque saepe corpora vertebralia ita destruit, ut columnae vertebrarum existat incurvatio, a rhachitica eo imprimis distinguenda, quod angulum effingit acutum, cujus apex tergum versus spectat, et quod propter compressionem medullae spinalis cum paresi, vel paralysi musculorum infra locum affectum obsidentium conjuncta est. Pus vel extrinsecus in dorsum, quod omnium est faustissimum, vel in cavitates internas effunditur, vel ad loca inferiora demissus saepe infra annulum cruralem, vel in perinaeo apparet. Ut plurimum mortem affert hic morbus, sive pressione medullae spinalis, sive febri hectica vires consumente, cadaverum sectione plerumque tumores majores vel minores in anteriore latere vertebrarum reperiuntur, qui a fascia longitudinali anteriore, saccorum in modum extensa, obteguntur, massamque purulentam, caseosam, particulis osseis mixtam continent. Palletta (3) insigne hujus morbi communicavit exemplum; in puero annorum octo septem in vertebris dorsalibus inferioribus et lumbalibus superioribus exorti sunt sacci pure (vel) tuberculis repleti; quorum, qui infimi et maximi erant, utroque latere columnae vertebralis ante musculum psoam versus pelvim porrigebantur, et, qui sinistrum latus occupabat, inter m. tricipitem et sartorium in superiore parte femoris in conspectum venit; omnes a locis vertebrarum cariosis proficiscebantur, quarum nonnullae ita prorsus destructae erant, ut columna vertebralis angulo acuto incurvata esset.

---

(1) Marc. Aurel. Severinus, de recondita abscessuum natura. inest: Tractatus de paedarthrocace, Lugd. Batav. 1724. p. 335.

(2) Meckel, pathol. Anat. Bd. II. Abth. I. p. 269.

(3) Palletta, l. c. p. 109. Fig. IV et V.

Plerumque morbus in ipsis vertebris initium capit; sed tamen ligamenta quoque articularia, quae itidem Andral (1) tuberculis obstructa invenit, primariae morbi sedes esse possunt.

Quo majus hoc malum vitae minitatur periculum, in eoque debellando minus valet ars, eo magis mirandum, quantis saepe adminiculis ipsa natura gravissimas partium destructiones restituat. Tale exemplum a Ruysch (2) commemoratnm invenimus, qui se reservare narrat septem dorsi vertebras per ancylosin sive substantiam osseam coalitas, et in orbem ita recurvatas, ut corpus supremae vertebrae cum corpore infimae sit conjunctum et corpora vertebrarum, quas dixi, vix unius adaequent vertebrae corpus. Simile quid observavit Cloquet (3) in viro annorum 40, cui corpus vertebrae lumbalis primae cum corpore quintae, ope calli ossei, concreverat, plane deficientibus, quae interjacent, vertebrarum corporibus.

2. Melanosis.

Raro in ossibus visa est. In casu illo, quem descripsit Halliday, in multis aliis organis simul reperiebatur; totum sternum, pars anterior costarum, maxima pars ossium bregmatis et occipitis colore nigro aequaliter tincta erant ac facillime frangebantur; periosteum vero immutatum apparebat. (4)

3. Fungus s. Sarcoma.

Tubercula et melanoses natura sua nil sunt nisi secreta morbosa; vitae organicae non participes esse a plurimis quidem scriptoribus dicuntur, atque sola appositione partium increscunt. Ea vero pseudoplasmata; quae fungi s. sarcomata vulgo appellantur, vita propria gaudent magis minusve vegeta, vasis instructa sunt, atque per intussusceptionem increscunt.

Quamquam, ex quo primum scientia exstitit pathologico-anatomica, magnopere adversum est in haec pseudoplasmata, neque solum ingens singulorum casuum numerus observatus et descriptus, sed multifariam quoque in certos ordines ea digerendi experimenta facta sunt, confitendum tamen, haud penitus ea a nobis perspecta esse; nescimus enim,

---

(1) Andral, pathol. Anat. übers. v. F. W. Becker, Berlin. 1832. Th. I. p. 332.

(2) Ruysch, Observ. anat. chir. obs. LXVIII. fig. 54 et 55.

(3) Cloquet, nouveau Journal de médecine, Th. VII. Mars 1820. conf. v. Gräfe et v. Walther, Journal. Th. II. pag. 556. — Alia exempla afferunt: Sandifort, mus. anat. Vol. I. p. 174. — Vol. II. Tab. XLIII. — C. F. Wedding, de ancylosibus, diss. inaug., Berol. 1832. Tab. II.

(4) Halliday, in: London medical repository. Vol. XIX. p. 441. conf. Andral, l. c. p. 362.

quidnam, tam in specie externa, quam structura interiore, necessario ad eorum naturam pertineat, quid casu tantum accidat; ac maxime evolutionis, ut ita dicam, caremus historia, qua eas cognoscamus formas, quae certo tantum tempore ac in certis quibusdam organis existant. Tum demum quum difficillima haec quaestio explicata fuerit, aliquid utilitatis ex hac doctrina, anatomicam fungorum disquisitionem spectante, redundaturum est; neque enim dubium, quin certae quaedam formae, structura vitaeque ratione discrepantes, certis quoque morbis universalibus aut singulari vitae organi affecti alienationi respondeant.

Non est cur singulas, quas hucusque distinguendas esse arbitrati sunt scriptores, afferrem species; commemorasse sufficiat, in universum easdem, quae partes molles invadunt, in ossibus quoque occurrere. Sedes primaria aut in ossibus ac plerumque quidem in cavis eorum medullaribus, aut in partibus mollibus conterminis, ut secundarie os morbo corripiatur; quod si fit, plerumque sola superficies afficitur, ex qua nova substantia ossea, radiorum vel retis vel cellarum speciem referens prosilit, quorum intervalla massa fungosa explentur. Sin vero fungus in ipso tubo medullari existit, os spinae ventosae in modum inflatur atque passim perrumpitur; neque vero attenuantur solum ossis parietes, sed etiam, morbo in canaliculos quoque medullares, ut videtur, propagato, variis modis quoad structuram commutantur, atque cellulosi et crassiores fiunt. Tales tumores ad ingentem ambitum accrescere possunt; Ruysch (1) in femore viri cujusdam vidit tumorem pedes tres et dimidium ambitu complentem.

Omnia ossa his degenerationibus corripi possunt, omnium vero saepissime extremitates afficiuntur. Etiam in ossibus cranii observatae sunt; in quibus e diploë ut molles tumores, tanquam sceleto osseo praediti, tam intrinsecus quam extrinsecus prosiliunt, atque a fungo durae matris eo distinguuntur, quod neque reprimi possunt, neque marginem osseum acutum digitis percipiendum exhibent (2).

Contusiones, vulnera, ut paucis, quaelibet ossium laesio, quae actionem plasticam in loco affecto auget, si qua totius corporis adest dispositio, facere potest, ut fungus exoriatur, quippe sanguinis mala mixtione vis vitalis, quae inest in fibrina exsudata, singularem in modum alienatur, ejusdemque commutatur organisatio; saepe vero etiam hi tumores nullis causis externis, quae quidem detegi possint, exoriuntur.

Petit (3) primum medicorum animos ad hanc ossium degenerationem, quae fit

---

(1) Ruysch, l. c. obs. LXXXI. p. 102.

(2) Wenzel, über d. schwamm. Auswüchse der harten Hirnhaut. Mainz 1811. p. 68. — v. Walther in v. Graefe u. v. Walthers Journal T. I. p. 55.

(3) Petit, l. c. p. 402.

in iis, qui aliarum partium carcinomate laborarunt, advertit nomenque „carnification des os“ ei indidit. In casu uno eam exoriri vidit duobus mensibus postquam mamma carcinomate correpta amputata fuerat, in altera una cum carcinomate mammae tumores fungosi aderant in femore, in brachio atque in clavicula, cum doloribus pungentibus (lancinantes) easdem partes obsidentibus conjuncti. Inde Francogalli sub osteosarcomate eas tantummodo ossium degenerationes intelligi volunt, quae carcinomati partium mollium respondent, (1) quum reliqui omnes fungos ossium hoc nomine significare soleant. Vocem «osteosteatoma» Otto (2) ut similem sensum habentem affert; qua Mueller (praelect. anat. pathol.) tumorem fibrosum benignae indolis significandum censet, qui in periosteo sedem habeat atque in ejusdem hypertrophia positus sit. Tales tumores imprimis in pelvi observati sunt, magnumque eo, quod partum impediunt, periculum afferre possunt.

4. Cystes.

Cystes in ossibus exoriri, non animadversum est a veteribus, primus Keate (3) tales observasse videtur; pluresque post eum hujus morbi exempla communicarunt. Keate in puella, quae in osse frontis tumorem externa specie exostosi similem exhibebat, apertum magna hydatidum copia, fluido quodam seroso circumdatarum, repletum invenit. Fere eodem tempore Cullerier (4) virum curavit tumorem doloris expertem in anteriore superficie tibiae gerentem; applicato cauterio et ferro candente cavum ossis apertum est magnam vim corporum vesicularum similium continens; quorum maximum digitum amplius diametro complebat, pluraque in se minora inclusa continebat. A. Cooper (5) semel hydatides observavit in osse humeri aliumque describit casum, in quo morbus itidem superiorem partem tibiae obsidebat; apparuerat tumor mollis, elasticus, qui ab initio emplastris adhaesivis compressus admodum diminuebatur, postea vero perquam ambitu rursus augebatur; incisus plures emisit hydatides; exorta gangraena artum amputari opor-

---

(1) conf. Richérand, nosographie chirurgicale, T. II, p. 82. — Cullerier, dict. d. sc. méd., art. Exostose. p. 221. — Béclard, addit. à l'anat. gén. de Bichat, p. 235. — Boyer, dict. d. sc. méd., art. Ostéosarcôme, p. 499, qui ossa faciei, basin cranii, extremitates ossium longorum et ossa innominata saepissime hoc morbo corripi dicit, hisce verbis telae commutationem, quae fit in hoc morbo, describit: „lorsque la maladie a porté des atteintes profondes, le tissu de l'os a disparu entièrement et se trouve remplacé par une substance homogène, grisâtre, jaunâtre, lardacée et assez semblable à celle du blanc d'oeuf fortement cuit, et dont la consistence varie depuis celle de cartilage jusqu'à celle d'une bouillie épaisse (tissu squirrheux). — Les parties molles ont subi la même dégénérescence.

(2) Otto, l. c. p. 153.

(3) Keate, in Lond. med. chir. transact. Vol. X. — Conf. Bell, Knochenkrankheiten p. 115.

(4) Cullerier, in Cruveilhier, anat. pathol. t. I. p. 236, et in Corvisart, Journal de méd. Août 1806, t. XII, p. 123.

(5) A. Cooper, l. c. p. 497, 500.

tuit, atque accuratius disquisito osse magnum in eo cavum repertum est, tanquam nidus, multas hydatides continens. Dupuytren (1) semel hydatides invenit in medio corpore vertebrae; alias in humero viri cujusdam eas observavit sola musculorum actione infracto; qui quum per septem menses diligentissime curatus nihildum reunitus esset, Dupuytren utrumque finem fracturae resecuit; denudato fine inferiori tubus medullaris tribus partibus amplior magnaque vi hydatidum albarum vesiculosarum multaque adipocera repletus apparebat. Veri simile est, hydatides ut fracturae spontaneae causam sic reunionis impedimentum fuisse.

Hydatides in casibus, quos hic attuli, observatas ad entozoa cystica, atque ad echinococcorum verisimiliter genus referendas esse, nulli videtur subjectum esse dubitationi; minus certe definiri hoc potest de cystibus, quas Velpeau (2) quater in maxilla superiore et inferiore a se observatas ac plerumque cum corrosione dentium conjunctas fuisse dicit; quae in ipsis punctibus osseis insidebant, atque vel serosum et viscidum, ut ranula, continebant fluidum vel purulenta quadam materie repleta erant (3). In casu quem observavit Andral (4), os secundarie tantum affectum erat; ex tumore scapulae viri cujusdam insidente multae emittebantur hydatides; mortuo aegroto, magna vis hydatidum reperta est in fossa infraspinata, quae cum altero cystium acervo fossam subscapularem obsidente per foramen scapulae, pressione perruptae, cohaerebat.

Notum est, hydatides, exstincta earum vita, calcaria saepe incrustari, atque concrementis formandis ansam dare. Fortassis exemplum, quod Bordenave (5) observavit memoratu dignissimum, hac ratione explanari possit. Faber quidam tignarius anno aetatis vicesimo doloribus dentium multum cruciabatur, quibus post aliquod tempus in maxilla inferiore insidentibus, exiguus in hac oriebatur tumor, per annos quatuordecim sensim accrescens summosque dolores excitans, qui in latere cavo oris obverso fluctuationis sensum exhibebat atque incisus fluidum purulentum emittebat; latere externo tactu durus erat, atque specillo immisso in medio durum aliquod corpus percipiebatur. Mortuo ae-

---

(1) Conf. Michaëlis, Fälle d. Hydat. in verschied. Theil. des menschl. Körpers, nach Dupuytren in: Journal hebdomad., in v. Graefe u. v. Walther Journ. Bd. XX, p. 496.

(2) Velpeau, Balggeschwülste in Knoch. in Frorieps Notiz. Bd. XXXVII. N. 811. p. 502.

(3) Michaëlis nomine „Balggeschwülste der Knochen" aliud telarum parasitarum genus significat, tumores scilicet structurae celluloso-fibrosae, qui in corporibus vertebrarum, in extremitate ossium longorum, maxime vero in maxilla tam superiore quam inferiore existant, ossium parietes inflent et perquam attenuent, ut plurimum benigni sint, interdum tamen, longiore praeterlapso tempore, in cancrosam degenerationem abeant. Conf. v. Graefe u. v. Walther Journal, T. XX. p. 156.

(4) Andral, l. c. T. I, p. 392.

(5) Bordenave, sur quelques exostoses de la mâchoire inférieure, in: Mém. de l'acad. de chirurg. T. V. p. 352.

groto, os maxillare inferius loco affecto emollitum, inflatum, magnumque cavum effingens apparebat, cui corpus durum magnitudine ovi insidebat, quod parum cohaerebat cum partibus mollibus conterminis, superficiem exhibebat inaequalem et pondus habebat ℥ jjj et gr. XL; facile friari poterat, secatum plura strata irregularia ostendebat, atque intus durius erat et colore candidiore; aceto aliquanto plus dimidio solvebatur, substantiam relinquens cartilagineae similem, quae acido nitroso non destruebatur. Concrementum fuisse hoc corpus, jam physica ejus conditio docet, nec minus chemica eidem opinioni favet; primum enim, quod facile aceto solvebatur, calcariae phosphor. bas., quae substantiae vere osseae plurimam partem constituit, fere nihil infuisse docet; dein in plurimis concrementis magna vis materiae animalis, ut mucus, albumen, deprehenditur, quae solutis salibus remanet, et sola specie externa similitudinem aliquam cum cartilagine ossescente ostendit.

Priusquam finem faciam hujus sectionis, singularis cujusdam tumorum generis, quod et ipsum in ossibus passim deprehenditur, atque aneurysmaticae videtur indolis esse, mentio facienda est. Apud veteres jam scriptores (1) casus memorantur tumorum ossium, qui sanguinem fluidum et coagulatum continuerint, neque vero ita descripti, ut certo erui possit, annon potius pro fungo haematode habendi sint. Optime igitur hac de materie meruerunt Breschet (2) et Lallemand (3), qui hunc vasorum morbum in ossibus primum accurate disquisiverint atque descripserint. Secundum Breschet praeprimis articulus genu ejus sedes est; qui hoc morbo inflatur, maxime pressus vehementer dolet; venae cutis dilatantur, varicosae fiunt, totus artus colore est ex rubro-violaceo, vel oedemate inflatus vel macidus; ab initio in tumore pulsatio profunda, cujus singuli

---

(1) Morgagni, l. c. ep. LII, ubi de laesionibus capitis, deque tumoribus, saepe longo post tempore eas insequentibus verba facit haecce (art. 39), ad nostrum morbum, ut videtur, referenda, affert: „Ceterum in ea erat opinione Carellius, violatas compressasque ictuum occasione arteriolas, quae „non modo inter cranii tabulas, sed et intra alia sint ossa, dilatari et in aneurysma distendi et cariem, „vel priusquam rumpantur, ut adsita ossibus aneurysmata solent, vel rupta parere. In eamque opinionem „adductus fuerat a tribus, quae asservabat, ossibus femoris. Quorum unum tumorem ostendebat, in „quem dilatatum fuerat ad pugni magnitudinem, carie exesum atque pertusum; simul autem foramen, „per quod arteria os subibat, perangustum alias, in eo osse adeo amplificatum, ut nullo negotio mini-„mum admitteret digitum. — Ossa duo reliqua affectum carie habebant tumorem et pro arteria insculptum ossi foramen pariter dilatatum. — Boyer, traité des mal. chir., 2de edit., Paris 1818, T. II, p. 318 sub nomine „tumeurs fongueuses sanguines accidentelles" plures memorat casus, quorum aliquot huc referendi videri possint. — Palletta, l. c., c. XII, ubi de abscessibus sanguineis exposuit, describit casum, in quo magna vis sanguinis in fine articulari inferiore femoris insidebat.

(2) Breschet, observations et réflexions sur des tumeurs sanguines d'un caractère équivoque qui paroissent être des aneurysmes des artères des os. — in: Répert génér. d'anatomie et de physiol. pathol. et de clinique chir. Paris 1826. T. II, p. 142.

(3) Lallemand, observ. sur une tumeur anevrysmale, accomp. de circonstances insolites, ibid. p. 139.

ictus cum ictibus arteriarum congruunt, percipitur, quae postea cum motu quodam expansivo per totum tumorem patente conjungitur, atque trunco arteriae supra tumorem compresso percipi desinit. Digitus parti affectae impressus passim singularem quendam percipit sensum, tanquam membranae pergamenae crepitantis vel testae ovi infractae. Quum ossa accuratius inquirerentur, tela spongiosa intus si non tota, maximam tamen partem destructa apparebat; cavum dilatatum, sanguine concreto et, uti fere fit in aneurysmatibus inveteratis, per strata concentrica disposito repletum erat, atque unus vel plures arteriarum rami cum eo communionem habebant. Cortex durus externus mox tenuissimus est et fragilis, testae ovinae in modum, mox flexibilis et elasticus, mox prorsus destructus; periosteum crassius, vasa ossium propria plerumque volumine aucta, partes conterminae alioquin sanae, articulus finitimus haud commutatus.

Bell (1) similem tumorem observavit in brachio, qui exarticulatione humeri feliciter sanatus est. Tumor solo osse continebatur atque ablatis partibus mollibus novem digitos ambitu efficiebat, periosteum integrum erat, sed crassius factum; os ita inflatum, ut tenuem testam, non undique clausam referret, amplum effingebat cavum, membrana structura organica praedita obvelatum atque partim sanguine fluido coloris fusci, partim stratis concretis concentricis, partim massa injecta repletum.

Ut probe horum tumorum intelligas naturam, hoc maxime in memoriam reducas necesse est, praeter truncum magnae arteriae nutritiae ossium longorum, quae in omnibus, quae attuli, exemplis, sedes morbi non erat, nullum vas, quod quidem ampliore sit ambitu, in ossibus occurrere; ac maxime substantiam spongiosam rete tantummodo subtilissimo, in tela medullari suspenso trajici, quippe arteriis, quae a superficie ingrediuntur, simulac intrarunt, statim in ramulos subtilissimos secendentibus. Itaque haec aneurysmata non alia quam anastomotica esse possunt, h. e. posita sunt in dilatatione totius complexus arteriolarum, qua singulorum vasorum rumpuntur parietes; quod ni ita esset, tumor in tali vasorum conditione unum cavum effingere non potuisset. Unum illud praeparatum, quod Bell (2) commemoravit atque aneurysma ossis fuisse censet, et in quo sanguis multis saccis osseis, membrana vasis abundante instructis continebatur, tanquam principia morbi nondum ad summum gradum evoluti videtur proponere.

(1) Bell, Knochenkrankheiten. p. 109. Praeter hunc casum ab ipso observatum Bell tres memorat alios in pluribus museis repertos, quos et ipsos huc refert; quorum in uno durante vita pulsationem satis manifestam perceptam fuisse affirmat.

(2) Bell, l. c. p. 111.

SECTIO II.

INFLAMMATIO OSSIUM.

Vix ulla videtur in physiologia reperiri posse materies, quae ab antiquissimis inde temporibus maxima attentione ita omnibus digna visa sit, quam inflammatio ea, quae in ossibus sedem habet, licet non toto hujus doctrinae ambitu, sed ita, ut vulnerum et fracturarum sanatio substantiaeque amissae restitutio prae reliquis contemplarentur. Veteriores tamen fere in solis observationibus in vivis aegrotis instituendis versabantur ac raro ad cadavera inquirenda aggrediebantur; qua ratione quae invenerant prorsus manca et imperfecta, ingeniose ad doctrinam arte conclusam convertere studebant. Verum ex quo primum du Hamel circa medium saeculum praeteritum multa in animalibus instituerat atque communicarat experimenta ossium fractorum sanationem spectantia, atque Troja aliquanto post destruenda medulla, quo accuratius ossis regenerationem observare posset, arte necrosin effecerat, praeclarissimi naturae perscrutatores huic materiae dilucidandae operam navarunt, eamque experimentis institutis amplificarunt. Ac profecto pauci in omni scientia reperiantur loci, in quos tanta observationum accurate factarum congesta sit copia, quique tot et tam egregiis scriptis singularibus tractati sint, quam doctrina de formatione calli post fracturas atque de restitutione substantiae osseae amissae. Sed quamvis phaenomena his experimentis observata quam maxime inter se congruant, diversissima tamen eadem explanata sunt interpretatione, diversissimaeque ad hunc usque diem valent scriptorum opiniones.

Formatio calli atque regeneratio a plurimis tanquam processus vitae ossium proprii atque singulares separatim descriptae sunt, et, quamquam recentiori tempore, in-

flammatoriam earum esse indolem, inflammationis partium mollium plane similem, demonstratum est, nusquam tamen una cum inflammatione ossium aliis causis effecta expositae reperiuntur. Id autem ipsum ego potissimum in hac dissertatione spectavi, ut quae inflammationi ossium propria sunt, uno quasi conspectu comprehenderem.

Facile intelligitur, omnium telarum nullam ossibus esse minus idoneam, in qua commutationes subtilissimae, quae inflammatione existunt, inquirantur; quare in eo acquiescendum est, ut, quae in partibus mollibus hac de re innotuerunt, ad ossa transferantur, atque iis finibus continendum, ut inflammationis producta secundi ordinis describamus. Solus Howship (1) ope microscopii commutationes, quae inflammatione in ipso osse efficiuntur, eruere studuit, quarum observationum, quae solos canaliculos osseos eorumque contentum spectant, et comprobatione perquam adhuc egere videntur, haec sunt summa capita:

1) Canaliculi ossei aequaliter amplificantur; neque vero intumescentia aliqua vel substantia ossea exsudata percipitur; nitorem sibi proprium tenent; qui effectus pro sola sequela irritationis haberi potest, qua fit, ut membrana canaliculos obvelans parietes, eos cingentes, lento sed aequali gradu absorbere incipiat. 2) Canaliculi speciem sanam amittunt atque immutantur ita, quasi caelis inaequaliter excavati essent, quippe vaginis membranosis non solum crassioribus, sed etiam structura perspicue nodosis vel granulosis factis. 3) Locus affectus intumescit, et praeter absorptionis quos dixi effectus magna vis materiae osseae exsudatur, cujus eas tantum particulas, quae postremo depositae sunt, distingui liquet; priores enim cum osse in unum quasi corpus coaluerunt. Ope microscopii compositi particulae calcariae phosphoricae vix ac ne vix quidem adhaerentes magna copia dispersae atque in parietibus omnium canaliculorum, qui inflammatione activa affecti fuerant, depositae conspiciuntur.

Haec ipsius substantiae osseae intumescentia, quam Scarpa in regenerandis ossibus gravissimam esse voluit, irritatione potissimum sensim existente atque diu persistente, itaque internis maxime causis gigni videtur; duobus casibus exceptis, in quibus vestigium aliquod agnoscere mihi visus sum, nunquam eam inveni in inflammationibus acutis, quas laesionibus mechanicis in animalibus excitaveram; eandemque vero deprehendi in pluribus exostosibus, atque omnium luculentissime in exostosi quadam causa syphilitica exorta, quae eadem novae substantiae osseae formationem in superficie exhibebat. (v. Tab. II. fig. 1.). Haec substantiae osseae novae formatio omnium phaenomenorum, quae in ostitide videntur, non solum certissimum est et maxime perspicuum

(1) Howship l. c. p. 114.

sed etiam ad reunionem et regenerationem gravissimum. Fit ea non minus in superficie membranae medullaris quam periostei, ac primo materiem - refert ex flavescente - rufam, gelatinosam (lympham plasticam), quae sensim in cartilaginem ac denique in substantiam osseam abit.

Qualis sit vasorum conditio, ex quibus aucta haec materiae plasticae exsudatio ortum trahit, qua ratione in hac ipsa materia nova exoriantur vasa, lector velim adeat scripta omnibus nota Hunteri, Doellingeri, Kaltenbrunneri, Schroederi van der Kolk, Thomson, Gendrin, etc., quorum observationes in partibus mollibus factas non sine jure ad ossa transferre videmur; neque minus silentio praetereo scriptorum de fonte et origine hujus substantiae osseae recens formatae sententias diversissimas, utpote de qua re infra, quum de formatione calli in fracturis speciatim exponam, uberius dicendum erit; hoc loco pauca tantum generatim de evolutione et natura ejus substantiae dicam, quatenus, ea partim ex ossium morbosorum inquisitione, partim ex iis, quae de sanatione ossium fractorum observavi, elucet. —

Quum primum organisata est materia plastica, cartilaginem refert, prorsus eandem structuram exhibentem, quam in cartilagine ossescente reperiri novimus; in substantia cartilaginea simplici corpuscula ovata dispersa sunt; circum quae, neque tamen certo ordine disposita, tela ossea primaria existit (v. Tab. I. fig. 8.); atque in hac denique canales medullares majores exoriuntur. Hi canales medullam continent fluidam, multis vasis instructam, certum ordinem non exhibent et multifariam inter se conjuncti sunt; quare nova substantia ossea speciem nuclei ossei ossium brevium spongiosorum plane similem exhibet. Prima cartilaginis et ossificationis vestigia semper in superficie ossis pristini, nunquam vero nucleos osseos separatos referentia deprehendi; si quando accidit, ut initio singula puncta ossea agnovisse mihi viderer, accuratiore inquisitione semper aut cum osse ea cohaerere, aut assulam aliquam ossis eorum tanquam fundamentum reperiebam. — Cessante nunc inflammatione, quamquam substantia ossea nova ambitu non amplius crescit, intus tamen commutari nondum desinit; canaliculi medullares amplificantur, dum in externa superficie cortex durior existit; ipsa medulla spissior fit atque a medulla ossea sana non amplius differt, atque omnino conformatio exoritur ossis spongiosi. Interdum vero substantia ossea recens exorta multo majorem, quam ipsa substantia corticalis ossium tubulosorum, adipiscitur densitatem ac fere eburnea evadit; id quod in permanente irritatione, qua os in interstitiis supra modum nutritur atque nimia substantiae osseae conformatione canaliculi coarctantur, videtur positum esse. Deprehenditur haec eburnea durities maxime in exostosibus causa interna exortis, in quibus inflammatio nondum exstincta est, et qui ambitu quoque adhuc augentur; nec minus in necrosibus internis, in

quibus pars ossis emortua saepe per plures etiam annos substantiam osseam recens exortam in ejus ambitu irritat; contra in callis incremento jam consummatis semper magis minusve cellulosa vel spongiosa reperitur textura.

Ab initio substantia ossea pristina atque recens formata laxe admodum inter se cohaerent, ut haec, quoad cartilaginea est vel partim tantum ossificata, facillime separari possit atque haud raro periosteo vi ablato adhaerescat; quod si fit, superficies ossis fere nil commutata apparet atque vix tactu aspera est. Postea vero haec separatio non amplius fieri potest, quamquam distincti fines inter utramque substantiam conspiciuntur, ita ut microscopio ut plurimum canaliculorum utriusque plane contraria appareat dispositio, atque structura in superficie ossis pristini vix turbata invenitur (v. Tab. I. fig. 9.); attamen canaliculi medullares utriusque substantiae inter se conjuncti sunt. Vi autem continua, quam in se invicem exercent substantia ossis pristini et recens formati, — quoniam, ut in tota evolutione ossium conspicitur, semper eo tendit natura, ut intus laxior quaedam tela cavaque medullaria majora existant, extrinsecus vero cortex durus cavaque angustiora, — cortex durus ossis veteris, qui inter duo quasi receptacula medullae interest, sensim disparet, donec tandem utrumque conjunctum est, uti in fracturis ossium dudum sanatis fieri videmus atque A. Cooper (1) in exostosibus observavit.

Chemica ossis recens exorti in universum eadem atque pristini est compositio; Gaultier de Claubry (2) callum inquisivit atque invenit:

	in osse vetere:	in callo:
Mater. anim.	56,284	43,795
Calcar. carb.	3,846	9,785
» phosphor.	38,750	44,894
Magnesiae phosph.	1,120	1,526
	100,000	100,000

Utrum, quod differt copia calcariae, revera proprium sit callo, an in certo tantum evolutionis gradu reperiatur, disquisitione iterata atque comparativa eruendum est, eo magis, quo plane contrarium elucet ex analysi, quam Lassaigne (3) instituit, calli, exostoseos et ossis sponte sua incrassati; continebant enim

(1) A. Cooper et Travers l. c. sect. II. pag. 22. Tab. XV. fig. 2.

(2) conf. Villermé dict. des Sciences méd. T. XXXVIII. art. ossification. p. 430.

(3) Lassaigne J. Chim. med. 4. 366. — conf. Gmelin, theoret. Chemie Bd. II. Abth. II. p. 1362.

	Materiae anim.	Salium solubilium.	Calcar. carb.	Calcar. phosph.
Calli pars externa.	50,0	11,3	5,7	33,0
» » interna	48,5	12,8	6,2	32,5
Pars ossis sana	40,0	12,4	7,6	40,0
Os sponte incrassatum	43,0	14,2	6,5	36,3
Pars ossis contermina sana	41,6	8,6	8,2	41,6
Exostosis	46	10	14	30

Exsudatio substantiae osseae aut in externa fit superficie, qua semper augetur volumen ossis, aut in parietibus cavorum medullarium, unde condensatur tela antea vel tumefacta vel non mutata; canaliculi medullares diminuuntur et substantia compacta duritiem adipiscitur eburneam; cellarum parietes substantiae spongiosae crassiores, ipsaeque cellae arctiores fiunt, ut tela densitate interdum substantiam corticalem aequet; tubus denique medullaris ossium cylindricorum totus vel partim obliteratur. In ossium fracturis semper aliquanto prius quam in superficie ossis exsudari reperi materiem in tubó medullari, in quo vix statum cartilagineum deprehendere contigit.

De exitibus variis inflammationis, Howship (1) de resolutione haecce affert: »Simulac praeteriit inflammationis insultus, absorptio atque exsudatio aucta disparet, atque canalium vaginae membranosae sensim structuram et functionem sanam redipiscuntur, itaque cavitates et canales medullares glabras ac nitidas superficies, quas sanae exhibent, rursus exhibebunt; in hoc vero consistere videtur commutatio.» — Resolutio, quae versatur in resorptione materiae exsudatae, luculentissime conspicitur in restituendo tubo medullari, ossium fracturis et necrosibus obliterato; num vero ea quoque materies, quae in externa ossium superficie exsudata est, rursus disparcat, nondum ad liquidum perductum est; quod enim sunt, qui usu mercurii exostoses syphiliticas resolutas esse contendant, dubitandum est, annon eae pro intumescentiis periostei habendae sint; neque huc referendi sunt casus illi, in quibus ossa fracta et dudum sanata rursus discedebant; ratio enim habenda morbi singularis, cujus qualis in ossa vis sit, haud accuratius perspectum est. Verae exostoses per totam vitam, simulac exstincta est inflammatio, haud immutantur, nisi aut remediis mechanicis aut ferro candente, quo necroticae fiunt atque secernuntur, eas auferas. Attamen fieri potest, ut et ipsae resorbeantur, donec materies exsudata in osseam nondum prorsus abierit; ac reputanti, quantum compressio ossium ad efficiendam eorum resorptionem valeat, haud videatur veri dissimile, veteres etiam exostoses hac ratione deleri posse.

---

(1) Howship l. c. p. 124.

Induratio, quae in eo est posita, ut materies plastica atque organisata permaneat, frequentissimus est inflammationis exitus, et sanationis vulnerum, fracturarum, restitutionis materiae amissae tanquam fundamentum est.

Suppuratio in ossibus quoque duas habet species; aut enim ad sanationem tendit, atque ex inflammatione plastica, causis externis quodammodo immutata originem ducit, aut cariem refert destructivam, quae ex dyscrasia aliqua ortum trahit. Suppuratio benigna, non aliter atque in partibus mollibus, conspicitur formatione substantiae novae sanae, granula referentis rotunda, multis vasis instructa, e superficie inflammata propullulantia, et secretione singularis cujusdam fluidi satis spissi, unguinosi, opaci, albicantis vel flavescentis, inodori, saporis blandi, pus indico. Formatio substantiae novae, quae fit suppuratione, lentiore gradu procedit, quam quae simplici exsudatione existit, eosdem vero exhibet gradus evolutionis veramque ac sanam procreat substantiam osseam. In carie sive ulcere ossis idem spectare naturam videmus, et granula hic quoque prosiliunt, verum causa morbi, quae ex ipsa sanguinis mixtione tanquam fonte nova continuo nutrimenta haurit, impedimento est, quo minus justam haec adipiscantur texturam; quare ad tempus tantum vivunt ac mox emoriuntur, dum simul particulae ipsius ossis majores minoresve emortuae secernuntur; fluidum quod secernitur malam exhibet qualitatem, consistentia, colore et aliis rebus a sano pure abhorrentem; ut paucis, suppuratio alias substantiae recens exorientis causa, in carie destructiva est. Vera suppuratio in substantia ossea imprimis occurrit inter eliminationem partium ossis emortuarum; atque dubitandum, an nunquam nisi cum necrosi conjuncta occurrat, quemadmodum nulla videtur caries existere, quin simul exiguae aliquae particulae ab osse secedant.

Gangraena, sive mors partis alicujus ossis semper sicca est (necrosis), quia pars emortua, sive magna, sive exigua fluidi copia perfusa est, propter naturam telae vix subjecta est putredini. Causa gangraenae proxima versatur in sublata partis alicujus nutritione; hoc autem ipsum positum est aut in affluxu fluidi nutrientis directe impedito, aut in inflammatione ad eum gradum evecta, ut sanguinis circulatio in vasis capillaribus prorsus cesset neque amplius restitui possit. Utrum inflammatione quoque in ossibus necrosis exoriatur, haud certum est; ut plurimum partes emortuae signa inflammationis praegressae non ostendunt; neque enim tumefactae apparent, neque substantia ossea exsudata coopertae sunt; sin quando tale quid appareat, procreatum hoc esse potest nova aliqua vi, nutritionem interpellante, quae in partem inflammatione plastica jam correptam irruat, ut in experimentorum meorum uno accidit. Directa vero nutritionis suppressione, propter singularem vasorum dispositionem, facillime ossa emoriuntur; medulla aut periosteum, a quibus ossium vasa proficiscuntur, destructum aut ab-

scissum, et quidquid per certum aliquod tempus impedit, quo minus sanguis ex iis in ossa perveniat, continuo necrosin gignit, nisi aut exiguo spatio hoc impedimentum continetur, aut primae intentionis datur occasio, aut ita gradatim sanguinis cohibetur affluxus, ut aliunde eum restituendi tempus detur. — Secernitur pars necrotica, ut in partibus mollibus, limite inflammatorio et suppuratione.

Hi exitus inflammationis in omnibus quidem ossibus occurrunt, nec minus in substantia spongiosa quam in substantia compacta; verum quum ratio inter medullam et substantiam osseam intercedens in utrisque differat, haec exituum exoritur differentia, ut substantia spongiosa magis ad suppurationem et ad cariem, corticalis magis ad necrosin proclivis sit.

Causae ostitidis vel internae sunt, quae omnes in mala mixtione sanguinis videntur positae esse, nisi quis musculorum contractiones vehementiores, ossium (patellae) fracturas efficientes, huc referre velit, vel externae, ut vulnera, fracturae; quae si in sanum corpus incidunt, simplicem inflammationem procreant, sin in homines dyscrasia aliqua laborantes, hujus indole imbutam.

Cum in necrosi actio tantum ea, quae in partibus vivis sedem habet, h. e. inflammatio, in disquisitionem physiologicam cadat, duae tantum species inflammationis principales accuratius contemplandae restant:

A. Inflammatio mere exsudativa; pertinent huc exostoses, vulnerum et fracturarum sanatio per primam intentionem.

B. Inflammatio cum suppuratione conjuncta, complectens vulnerum et fracturarum sanationem per suppurationem, partium necroticarum separationem, atque regenerationem ossis eam insequentem.

A. DE INFLAMMATIONE EXSUDATIVA.

CAPUT I.

DE EXOSTOSIBUS.

Omissis reliquis omnibus ossium commutationibus morbosis cum tumore conjunctis, hoc loco nomine exostosium eum ossium morbum intelligo, qui tumori inflammatorio partium mollium respondet, h. e. effectum ejus inflammationis ossium exsudativae, cui non praegressa est continuitatis laesio, vel etiam maxime ossium commutationem, quam Cullerier exostosin veram, Scarpa spuriam, A. Cooper cartilagineam (exost. periosteal and cartilaginous) nuncupavit.

In partibus mollibus exsudatio aut fit in parenchymate organi inflammati, aut, ut in membranis serosis, in superficie; in ossibus utrumque evenit, itaque tumor ossis inflammatorius, s. exostosis, exoritur partim ipsius ossis intumescentia, partim materie in superficie exsudata.

Exostoses vel e superficie externa assurgunt (exostoses externae s. exostoses sensu strictiori); vel in cavum aliquod ossi natura proprium, h. e. in cavitates medullares, prosiliunt (exostoses internae); vel denique in cavum a pluribus ossibus conformatum, ut in cavum cranii, pelvis, prominent; quibus, quamquam per se quidem ad exostoses externas referendis, enostosibus inditum est nomen. Eaedem aut tumores effingunt satis distinctis finibus circumscriptos, vel super majorem immo vel totum alicujus ossis ambitum porriguntur, quas exostoses universales appellant (1).

(1) Exostoses eae, quae totum os cingunt, periostosium etiam nomine appellaverunt (Mekkel pathol. Anat. Bd. II. Abth. I. p. 278); quo eodem nomine Boyer (l. c. Bd. II. p. 42) periostei significat tumescentiam.

Exostoses in omnibus corporis ossibus observatae sunt, tam in spongiosis quam in compactis, saepissime vero in ossibus cranii, in maxilla inferiore et in ossibus extremitatum inferiorum, ac in femore quidem maxime eo loco, cui inseritur musc. triceps, in superficie anteriore tibiae, ubi msc. gracilis et sartorius annectuntur, atque in humero eo loco, cui inseritur musc. deltoides (1).

Ut plurimum cum exostosi externa simul interna adest; tubus medullaris vel toto ambitu vel singulo tantum loco materie ossea sive cellulosa sive eburneae densitatis, repletur (2); atque, quod et ipsum huc pertinet, si exostosis ossi spongioso insidet, cellae ejusdem ossis minores sunt, tela densior, interdum eburnea. Accidit tamen etiam, teste Cloquet (3), ut femur toto ambitu exostosi cingatur, neque tamen pars interior ossis ullo modo commutetur; quemadmodum etiam evenit, ut fere totum tubum medullarem, immutata superficie, tela ossea duritiei eburneae repletum reperiamus; idem duo affert exempla tubi medullaris singulo tantum loco exostosi interna prorsus obliterati.

Exostoses internae, ad medicam rationem revocata re, exigui tantum momenti sunt; nullam enim functionem sive ossis sive alius cujusquam organi admodum turbant, nec nisi pondere partis aucto molestae fieri possunt; nec minus exostoses externam superficiem obsidentes per se quidem insontissimorum sunt morborum; inflammatione, qua effectae sunt, exstincta, per totam vitam immutatae manent, vel, si dyscrasicae sunt indolis, postea in cariem abeunt, vel, id quod raro fit, emoriuntur et ultro cedunt (4). Sequelis vero, quae eas insequuntur, quam maxime molestae, immo perniciosae esse possunt, partim quod deformant partes, quas obsident (5), vel pondere suo, partim quod

---

(1) Cooper et Travers, l. c. p. 522.

(2) Ruysch (mus. anat. Theca II., reposit. IV, p. 99): „in osse tibiae nullam", inquit, „reperi cavitatem, sed ita compactum et durum esse inveni, ut curiositatis ergo aliquot manubria ex iis conficere curaverim". — Troja (Beobacht. u. Versuche üb. d. Knochen, p. 122), duo affert exempla exostoseos tibiae externae, cui cellulosa substantia ossea tubum medullarem replens respondebat. — Otto, Verzeichniss d. anat. Präparatensamml. des kön. Anatomie-Instituts zu Breslau, 1826. No. 3510—8514. — Pitet (Bulletin de la soc. de médec., an XIII et XIV. p. 224), in viro adulto fere totas omnium ossium cavitates reperit tela solida repletas. — conf. Meckel, path. Anat. T. II. Sct. I. p. 250.

(3) Cloquet, dict. des sc. méd., art. exostose, p. 414.

(4) Boyer, Abhandlg. über d. chir. Krankht., a. d. Franz. v. Textor, Bd. III. p. 554. — Cloquet l. c. p. 421. — Otto (pathol. Anat. p. 153) exostosem memorat eburneam, magnitudine pugni, quae ultro e cavo naris equi ab osse recesserat.

(5) Ut in casibus a Petit descriptis (traité des mal. des os, T. II. p. 380), quorum in altero ex osse parietali exostosis prosiluerat eburnea, cornu magni speciem referens, altitudine quatuor digitorum, ambitu in basi digitos quatuor, in apice duos explens; in altero similis exostosis, formam cucumeris melonis exhibens, in osse temporum exstiterat; interna ossium cranii superficies non mutata erat. — Bonn (l. c. p. 88. No. CCCIII) caput ossium hominis adulti memorat cornigerum.

musculorum (1) et articulorum (2) motum cohibeant, partim pressu, quem in organa ad vitam graviora exercent, qua re ipsam mortem adducere possunt (3).

Magnitudine admodum differunt exostoses; sunt quae vix pisum aequent, inveniuntur, quae caput infantile et amplius. Nec minus varia eorum forma; mox tumores ovatos, satis aequales referunt, mox lamellas osseas compressas vel aculeos formae irre-

---

(1) Petit (l. c. T. II. p. 431) exostosin condylum externum femoris obsidentem resecare coactus erat, quia tendo musculi bicipitis in flexione cruris versus latus ejus posterius, in extensione cruris in latus anterius labebatur; unde celeriter eundo singularis quidam strepitus (cliquetis), inflammatio et dolor ciebantur.

(2) Troja, l. c. p. 126—129. — Sandifort (mus. anat. Vol. I. p. 197—199; Vol. II. tab. 69—74) plura descripsit atque delineavit exempla memoratu digna, in quibus acetabulum coxae in margine exostosibus admodum prominentibus consitum erat, quae ita amplectebantur caput femoris, ut hoc paullulum tantum moveri atque omnino non extrahi posset; partes etiam acetabulo conterminae producta inflammationis exhibebant, neque caput femoris iis prorsus vacabat. — Omnino ancyloses quoque huc referendae sunt, quarum in plerisque perspicua apparent inflammationis signa, et quae eo fiunt, quod exostoses prope articulum ex utroque osse prosilientes tandemque inter se contingentes concrescunt; id quod, mea quidem sententia, haud recte ligamentorum articulorum saepe tribuitur ossificationi; vel ancyloses ita fiunt, ut, praegressa carie, ex utraque superficie articulari sanae propullent granulationes atque inter se concrescant. Sunt tamen etiam ancylosium exempla, quae externa quidem specie inflammationis signa non exhibeant, utque ita, ut videtur, interpretanda, ut stratum quoque cartilagineum, alioquin permanens, ossificari, faciesque, in osseas sic commutatas, se invicem tangentes atque increscentes sensim, uti diaphysin cum epiphysi, inter se concrescere statuimus. Articuli ita saepe coalescunt ut, postea loco articuli persecto, utriusque ossis finis non amplius dignosci possit. Conf. Sandifort, mus. anat., tab. 14—16; 39 - 46; 61; 68; 75; 76 (femur et pelvis in articulo coxae prorsus concreta); 100, 101. — Bonn l. c. p. 38 No. XCV—CXLVI. — Troja, l. c. p. 128.

(3) Exempla enostosium cavi cranii v.: Boerhaave, praelect. §. 260. — Morgagni, l c. epist. XXVII. art. 3; LII. 11. — Voigtel, pathol. Anatomie. Halle 1804. Bd I. p. 175. — Koehler, Beschreibung d. physiol. u. pathol. Präparate, d. in der Loderschen Sammlung enthalten sind. Jena 1795. Bd. I. p. 29. No. 100. — Wittwerck, diss de varia humani cranii forma. Berol. 1825. p. 21. — Percy et Laurent, (dict. des sc. méd, art. museum anatomicum, tab. III. f. 1 et 2) exostoses duas ossium frontis et bregmatis delineaverunt, quae totam ossis crassitiem penetrant, nec minus super faciem internam quam externam assurgunt. — Cloquet, l. c. p. 419 enostosin memorat vertebrae dorsi decimae, quae canalem vertebralem obliterarat et paraplegiam adduxerat. — Idem mentionem facit pelvis vetulae, in qua enostoses duae, a superficie posteriore ossis pubis profectae, vesicae parietem anteriorem perforarant atque in cavum ejus nudae imminebant. — Simile exemplum viri, cujus collum vesicae enostosi a corpore ossis pubis in cavum pelvis imminente comprimebatur, atque ischuria tandem mortem afferens exoriebatur, v. Boyer, Knochenkrankh. T. II. p. 44. — Enostosibus pelvis perquam impediri posse partum, per se liquet, pauca tamen hujus rei exstant exempla; insigne ejus generis exemplar in collect. praepar. anat. Moguntino asservatur; ingens in eo enostosis ab osse sacro proficiscens, cavum pelvis ita explet, ut exigua tantum fissura in latere sinistro relinquatur; gravida non nisi sectione caesarea partu solvi poterat; cel. Leydig operationem expedivit, sed infelici cum eventu. Hunc casum luculentius descriptum videas in: Haber, praes. Naegele: diss. exhibens casum rarissimum partus, qui propter exostosin in pelvi absolvi non potuit. Heidelberg. 1830. — Alios casus collegit E. F. Busch, Handb. der pract. Geburtshülfe, durch Abbildungen erläutert, Berlin 1835. pag. 114. Tab. VIII, fig. 50 ad 53.

gularis, mox tuberculorum catervam; interdum, sed raro, tanquam pontes utroque fine ossi insident, in medio ab eo distant (1); vel squamulas tenues, longas, altero tantum fine cum osse concretas, reliquo decursu lin. 1 — $1\frac{1}{2}$ altitudine ab eo distantes effingunt (2). Externa superficies aut glabra est, aut sulcata, radiata, tuberculis, squamulis, aculeis exiguis consita et variis modis aspera et inaequalis.

Quod ad structuram, exostoses aut substantia ossea dura, eburni simili, candente constant, quae non solum nudis oculis, sed etiam sub lente prorsus simplex apparet, sub microscopio vero rete canaliculorum medullarium tenuium, quae lamellis concentricis circumdantur, conspiciendum praebet, similiter atque in parte petrosa ossis temporum; aut intus cellulosae sunt, et superficie tantum cortice tenui, compacto obducuntur; ipsae cellae medulla ossea sana replentur (3). Inter has formas varii tanquam gradus intermedii intersunt, atque una eademque exostosis saepe uno loco eburnea est, altero cellulosa, quin cava medullaria majora effingens.

Prae reliquis advertendum, quae exostoseos ad ipsum os sit ratio. In pluribus praeparatis, quae in museo anatomico Berolinensi asservantur, substantia exostoseos et ipsius ossis, quod parum commutatum apparet, limite perspicuo ab invicem distinctae sunt, ita ut exostosis pro formatione nova, ossi tantum insidente, habenda sit. In aliis duplici ratione effingitur tumor, partim ipso osse tumefacto, partim nova in superficie exorta formatione; ut in tibia exostosi syphilitica consita vidi, quam recentem Cell. Prof. Froriep inquirendam mihi tradidit; quae, quamquam neque magnitudine neque forma insolita insignis, tamen, quum lucem aliquam formationi exostosium atque omnino tumoribus ossium affundat, hoc loco accuratius describenda est.

Prope protuberantiam hujus tibiae ulcus cariosum locum tenebat formae rotun-

---

(1) Otto, Verzeichniß, No. 3854. — Sandifort, tab. CII. fig. 3 et 4 exiguam delineavit exostosin ossi humeri radice tenuiori insidentem, et tanquam ex eo pendentem, quae in medio $1\frac{1}{2}'''$ ab osse distat, infra crassior fit atque rursus ossi incumbit, neque vero cum eo concreta est, sed in fovea ejus cubat.

(2) Duo ejusmodi praeparata in museo anat. Berol. asservantur; et similia duo exempla Sandifort delineavit tab. 87, fig. 1—5, atque pro fracturis squamosis, quae partim cum osse rursus coaluerint, habuit. In praeparatis, quae in hac urbe sunt, nullum reperitur signum, ex quo fracturam adfuisse concludi queat. — Conf. van Heekeren l. c. p. 17.

(3) Petit l. c. T. II. p. 357: „quelquefois j'ai trouvé l'exostose comme enveloppée d'une lâme osseuse aussi dure, que l'émail des dens et l'intérieur plus spongieux, et l'on voyoit aussi la continuation de l'enveloppe dure et plus blanche et beaucoup plus serrée que la portion saine de l'os." — Morgagni l. c. ep. L. art. 60: „serra os ipsámque (extuberantiam ossi femoris insidentem) secundum longitudinem dissectam cum inspicerem, eam quidem ex osseis cellulis constantem vidi, medullari oleo liquido et flavo scatentibus."

dae, indolis syphiliticae, sub quo digit. 1 — 1½ altit. in superficie anteriore interiore, quae musculis non obtegitur, tumor oblongus, durus, atque infra eum alter huic similis, sed minor conspiciebatur; cutis externa quidem specie his locis haud commutata erat; separata tamen solito firmius tumoribus adnata apparebat; ipsum os tota superficie tam externa quam interna asperum erat, secundum longitudinem sulcatum lineisque eminentibus consitum; superficies posterior glabra erat neque alioquin a norma recedebat. Postquam tibia secundum longitudinem dissecta erat, paries ejus anterior per totum tibiae decursum crassior conspiciebatur, ac eo quidem loco, quem tumor obsidebat, ita, ut hic tribus partibus crassior esset quam paries posterior, qui immutatus permanserat. Medulla, quantum quidem in parte, vasis massa rubra repletis, dijudicari potest, spissitudine et colore normali erat; totus tubus medullaris ea repletus erat et neque amplificatus neque coarctatus esse videbatur; accuratiore vero inquisitione medullam in medium fere tubum tela ossea laxa, a pariete anteriore proficiscente, trajici repertum est; superficies posterior a norma non recesserat. Paries anterior, crassior, duobus stratis inter se diversis constituebatur, externo durissimo, sed tenuiore (Tab. II. fig. 1. cc.), interno aliquanto laxiore, sed crasso (bb). In interno ope lentis, quin nudis etiam oculis, canaliculi, linearum albarum et tenuium rete referentes, dignosci poterant; multo magis perspicuae erant quam in osse sano, maculasque effingebant ampliores; externum nudis oculis prorsus simplex esse videbatur, nec nisi lentis fortis auxilio lineae agnoscebantur tenues, situ erecto a strato interno versus superficiem externam porrectae. Satis distinctis finibus haec strata ab invicem separata erant. Particulam serrâ expromtam microscopio inquisivi; stratum internum in universum simile apparebat substantiae compactae sanae; canaliculi eundem situm atque decursum exhibebant, nisi quod aliquanto ampliores erant magisque ab invicem distabant; in strato verum externo canaliculi multo arctiores, sed et ipsi lamellis concentricis cincti, directionem prorsus contrariam ostendebant; in sectione tam transversa quam longitudinali eos recto fere decursu a strato interno versus marginem externum procurrere vidi; particula a superficie abscisa, iidem foramina, striis concentricis circumdata ostendebant. In particula acido mur. emollita ac per longius tempus macerata luculentius etiam haec differentia conspiciebatur; stratum internum foliis concentricis constructa videbatur, externum fibrosum apparebat, atque fibrae, tanquam scoparum setae, situ erecto strato interno insidebant; nil autem aliud quam canaliculos ab invicem separatos hae fibrae referebant. Haec differentia inter structuram intercedens, varia ratione strata illa conformari, concludere nos jubet; atque, mea quidem sententia, stratum externum ex exsudatione inflammatoria, quae fit in superficie ossis, ortum trahit, internum vero ex ipsius ossis intumescen-

tia; neque vero ita, ut tela solutior tantum et laxior fiat, sed ipsius massae incremento, veraque exsudatione interstitiali, vel potius hypertrophia.

Sunt quaedam ossium intumescentiae, structurae aequaliter cellulosae, quae extrinsecus cortice compacto tenuissimo obducuntur, intus vero nullum substantiae compactae exhibent vestigium, itaque nil nisi resolutionem quandam substantiae osseae referunt, cujus morbi per totas diaphyses patentis supra pag. 40 et 72 plura attulimus exempla. Sandifort (tab. CII. f. 5. 6. 7.) pulcherrime talem exostosin, cujus sedes in humero erat, depinxit; atque etiam Howship similem exostosin delineavit (l. c. tab. V. f. 2.).

Memoratu digni sunt illi casus a Sandifort (1) et Cooper (2) observati, in quibus tubus medullaris ossis in cavum ipsius tumoris continuabatur; id quod Cooper resorptione corticis ossei pristini factum esse arbitratur.

Quae exostoses ossibus spongiosis insident, difficile est dijudicatu, utrum ipsius ossis intumescentia exortae sint, an inflammatione plastica in ejus superficie exsudatae; quippe enim substantia corticalis in his natura tenuis et laxior facillime resorbetur vel cellulosa evadet, quo fit, ut longo tempore praeterlapso substantia ossea pristina et recens exorta telam cellulosam continuam ostendant. Verumtamen structura cellulosa substantiae osseae inflammatione exortae plerumque aliquantum differt a tela ipsius ossis, atque limes quidam conspicitur, quo illa recens se accessisse manifestat. Qua ex causa exostosin magnam in fine superiore tibiae, quam Scarpa Tab. V. fig. 1 et 2 delineavit, inflammatione esse exsudatam magis, quam emollitione et expansione ossis, qua Scarpa eam exortam esse credit ideoque exostosin veram benignam appellat, originem duxisse credam; externa enim ejus superficies conditionem exhibet tuberculosam, qualis in plurimis formationibus osseis inflammatione exortis reperitur; extrinsecus satis jam perspicue distinguitur ab ipso osse tibiae, atque in sectione pulcherrime adumbrata texturam tibiae parum commutatam satis certo a substantia densiore ipsius exostosis differre apparet. Itidem in adumbratione exostoseos ossis metatarsi primi, quam R. Froriep (3) praestantissimam nuperrime edidit, substantia spongiosa exostosis certo distingui potest ab osse spongioso.

Duabus igitur rebus, ipsius ossis tumescentia novaeque substantiae osseae formatione, exostosium constituitur conformatio; quarum modo haec, modo illa praevalet. Intumescentia autem vel fit ita, ut tela ossea solutior tantum evadat, vel aucta materiae osseae secretione, quo vera existit hypertrophia, ut in exostosi syphilitica, quam supra de-

---

(1) Sandifort, l. c. tab. LXXXVIII f. 2, 3, 4. Exostosis ipsa crassa, dura, compacta, sic tamen ut canalis medullaris pro parte in eam se extendat.

(2) A. Cooper et B. Travers, l. c. p. 522, tab. XV, f. 2.

(3) R. Froriep, comment. de ossis metatarsi primi exostosi, Berol. 1834.

scripsimus. Houstet (1) talem ossis intumescentiam eo fieri arbitrabatur, quod succus ossificus in tubo medullari exsudaretur et congereretur; quo pressa ossa extrorsum cedere et in tumorem attolli. — Heister (2) et Morgagni (3) os, nisi prius emollitum fuerit, ita non posse tumefieri putabant; eaque igitur erant sententia, pravis humoribus osseas lamellas emolliri, sic emollitas ab eorundem congestione et pressione extrorsum urgeri et paullatim expandi. Scarpa (4) emollitionem et laxationem quandam principalia ostitidis phaenomena esse voluit; exostosin veram nil esse quam emollitam, laxatam et expansam osseam texturam, lenta inflammatione excitatam; qua cessante, vel sponte, si benigna sit, vel pharmacorum praestantia, et restituta inter arterias et vasa absorbentia munerum reciprocitate, mollia et expansa ossium stamina, suscepto iterum salino-terreo elemento, pristinam induere sani perfectique ossis duritiem, adeo interdum auctam, ut eburneam imitetur. Eidem sententiae Ph. a Walther (5) favet, qui omnes ossium tumores initia capere dicit e telae osseae expansione cellarumque amplificatione, atque e distensione canalium medullarium et venosorum; ut aliis in partibus, sic in ossibus quoque inflammatione primum emolliri substantiam, posthac rursus ossificari.

Si mihi quoque, ut aliis, e rebus notis de aliis nondum cognitis sed similibus argumentari licet, primum monendum est, emollitionem telae osseae ut sequelam primam merae inflammationis nunquam a me observatam esse, atque in magna experimentorum copia, in quibus inflammationem laesionibus mechanicis quam maxime variis excitatam inde a primo die continuo per tres menses observavi, ossa nunquam firmitate sua exuta esse nec facilius quam sana cultro dissecari potuisse, itaque, quantum quidem meis sensibus dignoscere poteram, non emollita fuisse; porro, raros illos casus, in quibus vera ipsius ossis intumescentia percipiebatur, non laxationem aliquam retulisse, sed eandem, quam ossis tumor in exostosi syphilitica supra descripta, exhibuisse conditionem. Itaque quod Meding (6) et Bannerth (7) emollitionem et laxationem quum omnino in inflammatione tum maxime in formatione exostosium inflammatoria non eas, quas arbitratur Scarpa, partes agere volunt, plane mihi cum iis consentiendum est. Sunt quidem, uti supra vidi-

---

(1) Houstet, l. c. p. 132.

(2) Heister, instit. chir. P. I. lib. V. cap. 10, nota a). — Idem, diss. de ossium tumoribus. No. 88.

(3) Morgagni, l. c. ep. L., art. 59.

(4) Scarpa, l. c. p. 66.

(5) Ph. a Walther, in ephem. a Graefe et Walther edit., Vol. XIII. p. 368.

(6) Meding, über d. Wiedererzeug. d. Knoch., in Zeitschr. für Natur- und Heilkunde, Dresden 1824. Bd. III. p. 389.

(7) Bannerth, nat. conaminum in ossibus laesis sanandis indagatio. Bonnae 1831. p. 23.

mus, quidam ossium morbi, quibus haec emolliuntur, laxantur, variisque modis degenerant, et quos Scarpa pro solis exitibus exostosis verae, quam dicit, habendos censet; qui quamquam inflammationis phaenomenis stipati, quum singularem exhibeant indolem, hic locum non habent. His omissis, in exostosibus benignis, quae in sola intumescentia ossis positae sunt aut positae esse videntur, haecce respicienda sunt:

1) Laxatio, quae in duobus casibus a Sandifort et Howship allatis exostosin fingebat, quam Howship in aucta secretione medullae ponebat, et de qua supra, quum generatim de morbis ossium exposuimus, ut hypertrophia medullae diximus. In prima hujus opusculi sectione structuram substantiae compactae natura sua eandem esse atque substantiae spongiosae demonstravimus; nec minus eadem ratione exoriri, atque seriore demum tempore, vario evolutionis modo, cava medullaria in cortice ad canaliculos arctiores telamque densiorem coarctari, in interiore vero osse inversa ratione cellas medullares amplificari. Itaque laxatio, de qua hic agitur, in eo versatur, quod eadem evolutionis ratio, quae alioquin substantiae spongiosae internae propria est, in cortice quoque existit; unde hic quoque in substantiam cellulosam commutatur, id quod alienatam quidem nutritionem esse comprobat, nullo modo, inflammationem et emollitionem praegressam esse nos concludere sinit. Patet igitur, hanc exostoseos speciem s. str. in hoc loco non collocandam esse.

2) Hypertrophia ossis. Non alio nomine voluminis incrementum, quod in exostosi syphilitica supra descripta factum est, videtur indicari posse, quod utrum e nutritione irritatione quadam subinflammatoria aucta oriatur, an cum tumore inflammatorio partium mollium penitus comparanda sit, eo tamen discrimine, ut materia in interstitia telae exsudata in substantiam vere osseam abeat, in dubio relinquendum est.

3) Materiae in superficie exsudatae cum ipsius ossis substantia coalitio adeo perfecta, ut altera ab altera non amplius distingui queat. Ex hac, ut videtur, plurima pars exostosium, quae sola expansione ossis exortae videntur, ortum trahit; atque, quum aliae multae, tum maxime exostosis claviculae, quam descripsit Kulmius (1), et Scarpa (2) ut exemplum expansionis attulit, huc referenda est; de qua haec afferuntur: »Tumoris autem penitus examinata substantia erat maxima ex parte ossea, praesertim superius circa basin, quo loco os solidum et durissimum cum clavicula nexum constituerat; ad latera vero et in superiore ossis ambitu, ossea substantia, porosior hinc inde, cartilaginosas suscipiebat partes interspersas.«

Veteres, ut Havers atque etiam Haller, novam substantiam osseam concretione

(1) Kulmii diss. de exost. claviculae, ejusque felici sectione. Rec. in Halleri disp. chir.
(2) Scarpa, l. c. p. 69.

singularis cujusdam succi ossifici fieri arbitrabantur; alii, ut Boerhaave (1), ac maxime du Hamel (2) et qui eum secuti sunt, ossificatione periostei; etiam Howship (3) secretionem in periosteo fieri arbitratur, ita quidem, ut inter substantiam osseam novam et veterem primo foliolum periostei interpositum sit; singulas partes hujus folioli deinceps auferri, atque ita utramque substantiam coïre; dum hoc fiat, alias folioli partes novum munus suscipientes secernere materies earum similes, quae in canaliculis ossium secernantur (h. e. medullam).

Non dubium, quin in periosteo non minus quam in aliis partibus mollibus fortuito substantia ossea existere possit; cujus rei Cloquet (4) et Otto (5) afferunt exempla; at non minus dubitandum, quin magno ii implicentur errore, qui fontem omnis substantiae osseae recens formatae in periosteo quaerunt; novissimis enim inquisitionibus certo constat, novam substantiam osseam oriri in superficie ossis, inter hoc et periosteum; eamque ab initio materiem referre gelatinosam, semifluidam, ab ea, quae in aliis telis inflammatis exsudatur, haud discrepantem, atque deinceps in cartilaginem et postremo in os abire. Saepe inter substantiam exostoseos et periosteum crassius factum deprehenditur stratum cartilagineum (6), quod recte Bell (7) signum esse arbitratur exostosis adhuc increscentis. Gummata venerea partim hoc primum formationis exostosium refert stadium, tumescentiam scilicet periostei atque exsudationem inter os et periosteum; saepe vero, quod exsudatum est, in texturam organicam non abit, sed prava existit suppuratio, atque ossis superficies vel necrosi vel carie corripitur (8). Exostoses eae quae celeriter increscunt, durante incremento maximam partem cartilagine constant; A. Cooper (9) talem exostosin describit humero insidentem, quae cum satis vehementi inflammatione conjuncta

---

(1) Boerhaave, prael. §. 711.

(2) du Hamel, Mém. de l'acad. roy. des sc. Paris 1742. p. 222.

(3) Howship, l. c. p. 62.

(4) Cloquet duos se observasse refert casus: „dans le premier", inquit, „il y avoit une couche de cartilage entre l'os et la substance osseuse; dans l'autre il y avoit même une cavité humectée d'un liquide gluant entre elle et la surface de l'extrémité supérieure du tibia, de sorte qu'elle jouissait d'un peu de mobilité."

(5) Otto, l. c. p. 152. nota 7, ossificationem periostei pluries in artubus amputatis atque alias quoque a se visam esse contendit; nonnunquam stratum tantummodo externum periostei dicit ossificari, atque folia ossea formare aspera, tenuia, lin. circiter ½ ab osse distantia atque ex parallelo cum eo posita, quae passim tantum fibris osseis cum osse cohaereant; id quod pluries in osse ilei se observasse. Verumtamen, quum partes recens formatae cum ipso osse cohaesisse dicantur, dubitari licet, annon haec verae periostei ossificationes fuerint.

(6) Cooper et Travers, l. c. p. 523. — Cloquet, l. c. p. 418.

(7) Bell, Knochenkrkht. p. 83.

(8) Scarpa, l. c. p. 66. nota 1.

(9) Cooper et Travers, l. c. p. 524.

erat, brevi ingens volumen nanciscebatur, atque exarticulatione humeri auferri debebat; duo trientes ejus cartilagine constabant. Cui exostosi similis esse videtur syphilitica exostosis maxillae inferiori insidens, a Cullerier (1) observata, quae celerrime incrementa capiebat, initio mollis erat et elastica, tanquam fluidum spissius contineret, postea vero durior facta et tandem in substantiam vere osseam commutata, operatione sublata est. — Ut plurimum vero exostoses lentissimo gradu existunt; phaenomena, quibus alias manifestatur inflammatio, fere prorsus desunt, cutis colore non est mutata, tactu non calida; dolor, exceptis tamen syphiliticis, quas singulares quidem dolores (dol. osteocopi) comitari solent, fere nullus percipitur. Sin vero exostoses celeriter existant atque increscant, ut ea, quam Cooper memoravit, cutis rubra fit et calida, quin etiam febris accedit.

Causae exostosium vel externae sunt, vel internae. Ad illas pertinent contusiones, maxime partium earum, in quibus ossa prope ad superficiem corporis sita sunt, ut superficiei tibiae, capitis; vulnera sive ipsius ossis sive partium conterminarum; suppuratio diu permanens in vicinitate ossium, ut paucis, quidquid ita irritare valet ossa, ut inflammatio in iis existat. Hinc saepissime exostoses apparent in iis, quorum, cum artem suam exercent, os aliquod continuo pressui expositum est. Sic Spangenberg (2) saepe in bajulis claviculam unam vel utramque exostosibus, lororum pressu effectis, consitam observavit; atque teste Froriep (3) exostosis ossis metatarsi primi in iis potissimum existit, qui multum cursitant et graviore gradu pedem imponunt, ut in hominibus montanis magnarumque urbium incolis, quibus per straturam viarum duram cursandum est, ac maxime si simul onera iisdem ferenda sunt, in militibus etc.

Causae internae partim sunt dyscrasiae manifestae, partim positae sunt in singulari quadam ossium proclivitate, quae accuratius definiri nequit, non solum causis externis levissimis sed etiam nulla causa exostoses procreandi; id quod accidit in cranio hominis annorum 45 a Ribelt (4) descripto, quod pondus habebat librarum $8\frac{3}{4}$; in quo inde a duodecimo aetatis anno exostoses exoriri coeperant; omnia capitis ossa inaequalia erant, maxime vero maxilla; sola maxilla inferior pondus habebat librar. 3, ac fere tota orbita massa ossea expleta erat. Abernethy (5) puerum memorat, cujus ossa fere per totum

---

(1) Cullerier, dict. d. sc. méd. T. XIV, art. Exost. p. 228. Initio fungum fuisse credidit, qui inter laminas maxillae exstiterit ac postea in osseam substantiam abierit.

(2) conf. Boyer, Knochenkrkht. T. II, p. 44, notam a Spangenberg adjectam.

(3) Froriep, l. c. p. 5.

(4) Ribelt, Mém. prés. à l'acad. roy. d. sc. T. II, p. 336. — conf. Meckel, path. Anat., T. II. Abth. II. p. 280.

(5) conf. Sam. Cooper, chir. Handwörterbuch, Bd. I, art. Exostosis.

corpus in modum exostosium hic illic inflata erant; levissimus quisque ictus brevi talem tumorem excitabat, ac simul ligamentum nuchae, quin etiam margines axillae ossificatae erant. Raro exostoses hereditate tanquam translatae atque adnatae observatae sunt; sic Rudolphi (1) totam progeniem tauri, qui exostosin in fronte gesserit, idem vitium nactam esse narrat; in homine exostosin hereditariam Boyer (2) semel observavit.

Ad dyscrasias, quae exostosibus formandis ansam dant, praeprimis pertinent syphilis scrophulosis, scorbutus, arthritis. Exostoses syphiliticae omnium sunt frequentissimae, atque plerumque ossa compacta cranii ossaque tubulosa corripere solent, scrophulosae vero brevia longorumque fines spongiosos obsident; scorbuticae fere nunquam praeter in maxilla inferiore observatae sunt; arthriticae prope singulares concretiones arthriticas inveniuntur. Hae omnes inflammationes specificae, quas vocant, in cariem transire amant, vel praegressa exostosis formatione, vel sine ea, quare frequentissime in vicinitate ulcerum exostoses reperiuntur, tantaeque interdum magnitudinis, ut pugnam ambitu aequent; qualem in museo anatomico Turicensi vidi. Omnium maxime scrophulosae, quae secundum Cloquet (3) massam pultaceam (tuberculosam?) continent, in ulcerationem abire tendunt. Ostitis scorbutica raro exostoses gignit; Petit (4) ter tantum exostosin scorbuticam (quae omnes maxillam inferiorem obsidebant), cariem eadem causa exortam plus centies observavit.

---

(1) Rudolphi, Bemerk. aus dem Gebiete der Naturgesch., Med. u. Thierarzneikunde, auf einer Reise etc. T. I. p. 75.

(2) Boyer, traité des mal. chir. T. III. p. 600.

(3) Cloquet, l. c. p. 419.

(4) Petit, l. c. T. II p. 361.

Cap. II.

SANATIO VULNERUM PER PRIMAM INTENTIONEM.

Vulnera recens effecta per primam intentionem vel per adhaesionem, h. e. nulla praegressa suppuratione et granulatione, sanari posse, a veteribus jam cognitum fuit, atque jam Celsus (1) praecepta dat vulnerum conglutinationi promovendae; verumtamen rationem hujus sanationis haud perspectam habebant, quam non organicam, sed in vera conglutinatione positam arbitrabantur; ac novissimis demum temporibus recte sentiri hac de re coeptum est. Faudacq (2), le Cat (3), Eyting (4), Haeberlein (5), alii, primam intentionem ita arbitrati sunt fieri, ut vasa persecta rursus inter se contingant, nulla intercedente substantia intermedia; quam jam J. L. Petit (6) in quavis reunione formari crediderat. J. Hunter (7) vim reunientem in sanguine posuit, dubius ceteroquin, utrum reunio anastomosi vasorum persectorum fieret, an potius substantia intermedia viva ex lympha coagulata existente, quae, dum rubrae

(1) Celsus, de medicina lib. V., c. II. 6.

(2) Faudacq, réflexions sur les plaies. Paris 1736. p. 74—82.

(3) Le Cat, in: Prix de l'acad. roy. de chirurgie. Paris 1753. T. I. p. 219.

(4) Eyting, de consolidatione vulnerum. Argentorati 1770. §. 9.

(5) Haeberlein, Beantwortung einer Preisfrage d. k. k. Joseph. med.-chirurg. Academie, welche geschnittene oder gehauene Wunden durch die Vereinigung und welche durch die Eiterung geheilt werden sollen? Wien 1778. p. 11.

(6) J. L. Petit, in mémoires de l'acad. roy. des sciences. Paris 1785.

(7) J. Hunter, Versuche über das Blut, die Entzündungen u. Schusswunden, a. d. engl. v. Hebenstreit. Leipz. 1797, Bd. II. Abth. I. p. 10—28.

sanguinis partes resorberentur, remaneret. J. F. Meckel (1) veram vasorum persectorum anastomosin, in concretione parietum ipsorum positam, fieri omnino non posse putat; quare ut existat reunio, novas partes exoriri, quibus partes separatae inter se jungantur, necesse censet. Has autem ipsas partes novas duplici ratione exoriri vult; aut non accedente inflammatione, e sanguine effuso, qui concrescat atque in partes suas secedat, lympham coagulatam, dum resorbeantur partes rubrae, remanere; aut, si hoc natura assequi non potuerit, inflammationem exoriri lymphamque plasticam exsudari et organisari. Sanguinem primum reunionis remedium esse, jam Thomson (2) in dubitationem vocavit; recentioresque chirurgi omnes consentiunt, sanguine reunionem impediri magis quam adjuvari; quare non prius oras vulneris uniri, quam sanguis emitti cessarit, atque eluendo bene eas purgari jubent; quum e contra Hunter, ex opinione sua, sanguinem non abstergendum esse censebat.

Experimenta novissimis temporibus, praeprimis a Dupuytren, Nepple, Brachet, Montfalcon (3) Pauli (4), Gendrin (5) facta, nullam jam videntur reliquisse dubitationem, quin partes organicae sejunctae semper nova quadam membrana (fausse membrane) intercedente reuniantur; quae membrana ortum trahit ex inflammatione et, secundum Gendrin (6), primo die substantia subrubicunda, semiconcreta conflatur, sensim densior, ex albo-grisea atque pellucida fit, vasisque instruitur capillaribus, quae cum vasis partium discissarum communionem ineunt. Hoc omnium maxime perspicuum, indeque maturius quam in reliquis partibus cognitum est in vulneribus ossium.— Utrum vero, uti asserit Dupuytren (7), haec substantia intermedia semper magis minusve similis sit parti laesae, an minus, hoc, praeter telam osseam, quam cicatrice vero ossea refici constat, de nulla tela hucusque certo dijudicatum est (8). —

Ossa tribus potissimum modis laeduntur; aut a partibus mollibus adjacentibus separantur, aut eorum tenor sive continuitas laeditur, aut denique vulnerantur ita, ut simul substantiae suae aliquid amittant.

---

(1) Meckel, pathol. Anatomie. Bd. II. Abth. 2. p. 47.

(2) Thomson, über Entzündung, a. d. engl. von Krukenberg. T. I. p. 326.

(3) Montfalcon, dict. des sc. méd. t. 48. art. réunion, quo loco Dupuytren, Nepple, Brachet laudantur.

(4) Pauli, de vulneribus sanandis. Gotting. 1825. p. 12 sq.

(5) Gendrin, anat. Beschreibung der Entzündung und ihrer Folgen in den verschiedenen Geweben, a. d. franz. v. Radius. Leipz. 1829.

(6) ibid. tom. II. p. 292.

(7) Dupuytren. cf. dict. des sc. méd. t. 48. art. réunion. p. 243.

(8) Conf. Mueller, Physiologie. Bd. I. Abth. I. p. 375 sq.

OSSIUM CUM PARTIBUS MOLLIBUS CONJUNCTIO LAESA.

Permulti adhuc hac sunt opinione, in multos libros de chirurgia conscriptos recepta, ossium a partibus mollibus denudationem raro tantum prima reunione sanari, utplurimum enim necrosin indeque suppurationem accedere arbitrantes. Ego vero saepenumero variisque modis in cuniculis hoc expertus, semper finem assecutus sum felicem. Cute inde ab osse occipitis usque ad radicem nasi secundum longitudinem usque ad ipsum os persecta, periosteum quam fieri poterat accuratissime separatum, horae dimidia vel quarta parte praeterlapsa, reponebam atque vulnus sutura cruenta uniebam, semperque sanatio consequebatur; porro periosteum exsecui ipsamque cutem ossi imposui, non minus felici cum eventu; quin ipsum etiam os ita vulneravi, ut fere totam laminam externam cultro absciderem, ac nihilo minus sanationem perfici vidi. Quum postea vulnus sanatum inquirerem, cutis semper aliquanto firmius adnata erat, nec amplius tam facile, quam sana, loco suo moveri poterat; periosteum crassius et firmius ossi adhaerens apparebat; si exsectum fuerat, in ejus locum tela densa, cellulosa cesserat, sed ea singulari nitore tendinum carens; ossis superficies semper inaequalis et aspera, atque per totum locum vulneratum strato tenui calli recens exorti cooperta erat.

Itaque ossium denudationes aeque facile ac vulnera partium mollium prima intentione sanantur; immo hac sum sententia, si quando vulnera contusa reuniri non possint, partibus hoc mollibus potissimum tribuendum esse, ut quae ad simplicem exsudationem efficiendam non amplius idoneae sint, aut in quibus quod exsudatum est, non organisetur; quo fit, ut, quum vasorum inter se communio non reficiatur, os in necrosin necessario abeat; videmus enim, ossa ita etiam laesa, uti raro partes molles, per primam intentionem saepe sanari, ut in fracturis comminutis partes abscissas, quae, etsi a periosteo et a medulla prorsus separatae, itaque cum systemate vasorum vix amplius cohaerentes tamen postea in ossibus sanatis callo insitae reperiuntur.

FRACTURAE OSSIUM. FORMATIO CALLI.

Callus (πῶρος) ea vocatur substantia ossea, qua ossium fractorum perficitur reunio; exoritur inflammatione simplici exsudativa, atque quoad originem et ad finem prorsus respondet membranae illi, quae secundum recentiores observationes partium etiam mollium reunionem efficit. Cum ossa fracta situ plerumque magis minusve obliquo iterum conjungantur, major ut plurimum substantiae intercedentis partesque fractas inter se jungentis est copia, quam in partibus mollibus; quo factum est, ut callus in ossibus fractis exoriens antiquissimis jam temporibus cognosceretur. Quoniam sententiae, quae de omni

exsudatione inflammatoria in ossibus valuerunt, semper opiniones de formatione calli valentes secutae sunt, atque ipsa haec formatio calli omnium saepissime singulariter inquisita est, haud erit alienum, brevem eorum quae hucusque hac de re reperta sunt, hoc loco proponere conspectum.

Jam Celsus (1) voce calli est usus, quem primum nascentem carnem rubicundam vel carunculam nominavit. Galenus (2) ossium fractorum unionem fieri dicebat interposito callo tanquam glutine, quod marginibus fracturae circumcrescens e superfluo ipsius ossis fracti nutrimento ortum trahat. Hoc Galeni axioma usque versus medium saeculum ultimum obtinuit; omnes, qui longo illo annorum spatio vixerunt, scriptores callum oriri volunt exsudatione et concretione singularis cujusdam succi ossifici (3). Primus Petit (4) ossium cicatrisationem eadem ratione iisdemque legibus atque partium mollium fieri contendit; hanc enim sibi finxerat cogitationem, lympham, quae ossium canaliculos percurrat, in fracturis effundi atque ante aperturam cujusvis canaliculi concrescere, guttam secundam per priorem viam sibi patefacere atque ante eam concrescere et ipsam; sic cavas ossium fibras utrinque productas coalescere partiumque fractarum intervallum substantia organisata, ossibus simili expleri.

Paulo post du Hamel (5) novam, quam de formatione ossium proposuerat, doctrinam etiam ad formationem calli transferre studuit; experimentis in columbis hanc ob rem institutis primo die fracturam tumore ovato circumdari vidit, qui in lamellas, in periosteo terminatas, dividi poterat; lamella intima cartilaginea erat, fines ipsius fracturae glabri, immutati; — die octavo fractura incrustatione ossea cooperta erat, atque periosteum manifeste partem tumoris nondum ossificatam effingebat. Ex his du Hamel callum argumentabatur fieri tumescentia, induratione ac denique ossificatione periostei externi et interni, ipsum autem os nil conferre ad callum procreandum. In osse agni ante duos menses infracto limites fracturae a callo distingui non amplius poterant, id quod auctor ita

(1) Celsus, de med. lib. VIII. c. I. 2. 9.

(2) Galenus, method. medendi, lib. V, c. 7. Chart. t. X. p. 113. T. XII. p. 179.

(3) Conf. Malpighi, Anat. plantar. T. I. Lond. 1675. Ejusd. opera posth. Lond. 1698. p. 50. — N. A. Flach, diss. de Callo, Argentor. 1681. — Mueller, diss. de callo ossium. Norimb. 1707. — Schacher, de anatomica praecip part administratione. Lips. 1710. rec. in Halleri disput. anat. Vol. VI. p. 14. — Gagliardi, l. c. p. 75. — Havers, l. c., p. 143, 151. — J. Ch. Heyne, tent. med. de praecip. ossium morbis, §. 35; (adnex. operi Haversiano laudato). — Etiam Boerhaave, prael. in instit. rei medic. (op. posth. ed. Haller, Gott. 1739, Vol. I. p. 456) de fracto osse docuit ex omnibus paene punctis exsudari cartilaginem, quae os consolidaret.

(4) Petit, traité des mal. des os, t. II. p. 50.

(5) du Hamel, 1er mémoire sur la réunion des fractures des os; in mém. de l'acad. roy. des sc. 1742, p. 97.

explicat, ossa in tenera aetate ad naturam periostei propius accedere, indeque et ipsa tumefieri posse (1). —

Haec sententia nimis insolita erat, ac nimis differebat ab iis, quae antea valuerant, quam ut inter viros doctos non acerrima insequeretur disceptatio; at ex hac ipsa re summa in hanc doctrinam redundavit utilitas.

Primum Boehmer (2) exstitit, eorum defendens sententiam, qui succum osseum exsudatum calli initia esse voluerunt; innitebatur conditioni calli solidae vel spongiosae, haud vero lamellosae, qualis secundum Hamelii sententiam esse deberet; porro fracturis pluribus comminutis feliciter sanatis, quae cum jactura substantiae et destructione periostei conjunctae fuerant, ita ut periosteum ad sanationem nil conferre posset. Idem in experimentis quae aliquot annis post cum rubia tinctorum instituit (3), fines infractos tumidos, periosteum non rubefactum quidem, sed crassius, lamellasque osseas, ut quidem videbantur, ex eo profectas vidit; praeterea substantiam intermediam, cartilagini similem deprehendit, quae neque in os abibat neque colore rubro tingebatur. — Eodem tempore, suadente Haller, hujus prosector Detlef (4) experimenta de sanatione ossium fractorum in animalibus instituit, quae radice rubiae tinctorum alebantur. Haller (5) enim haec sentiebat: »si callus periosteum est induratum, idem, perinde ut hoc velamentum, albus erit. Si contrarius eventus locum habet et callus ipse rubet, videtur sequi, eum aliquid a periosteo diversum esse, idque velamentum ossa non generare, siquidem callum non gignit.« Sed quam false ita argumentatus sit, liquet vel ex iis, quae supra (P. I. cap. VII) de ossibus rubia tinctis dicta sunt. — Detlef primis post exortam fracturam diebus gluten tenue, viscum rubens, fila trahens super fines infractos nudos effusum invenit, quod ab ipsis faciebus fractis ac maxime e medulla videbatur profectum esse; hic succus mox in gelatinam abibat tremulam, sensim sensimque solidior evadebat ac denique qualitatem cartilaginis nanciscebatur; in eo nuclei ossei exoriebantur, qui magis magisque aucti atque coëuntes tandem totam cartilaginem occupabant; vasa denique in hosce immittebantur, atque callus verum os spongiosum evadebat. Simul callus rubia rubefactus erat,

(1) du Hamel, 2ème mém. sur la réunion des fractures; in mém. de l'acad. roy. d. scienc. 1742. p. 222.

(2) Boehmer, de ossium callo. Lips. 1748; rec. in Halleri disput. anat. Vol. VI, p. 451.

(3) Ejusdem prolusio, qua callum ossium, rubiae tinctorum radicis pastu infectorum descripsit. Lips. 1752.

(4) Detlef, diss. ossium calli generationem et calli naturam in animalibus rubiae tinctorum radice pastis demonstratam exhibens. Gotting. 1753. — Göttingische Anzeigen von gelehrten Sachen. 1753. p. 771.

(5) Haller, deux mémoires sur la format. des os. Laus. 1758. — Opp. min. T. II. P. II. p. 462.

periosteum vero, ut par est, album remanserat; qua ex re conclusit, periosteum nullas in formando callo partes agere, sed callum e singulari succo osseo, ex ipsa medulla ossis profluente, gigni.

Attamen non defuerunt etiam, qui, contra Hallerum, sententiae a du Hamel propositae faverent eamque defenderent, tum de universa ossium formatione, ut Daubenton, de La Sône, Petit filius, et Bertin (1), tum speciatim de formatione calli, uti praeter alios Fougeroux et Schwenke. Fougeroux (2) defendere quidem studuit sententiam avunculi sui du Hamel, verum neque novas attulit observationes, quibus ea comprobari potuisset, neque magni acuminis specimina edidit. Schwenke (3) vero experimenta in cuniculis instituit; fluidum rubrum et ipse circum locum fracturae effusum invenit, sanguinem vero esse cognovit atque formationem calli in ossificatione periostei posuit. Bordenave (4) duabus dissertationibus doctrinam du Hamelii refutare studuit, neque tamen in sententiam Halleri abiit, sed potius ossa fracta eadem ratione sanari contendit, atque partes molles vulneratas; ipsam scilicet telam cellulosam ossium ad perficiendam reunionem tumefieri. Verum non sibi constabat, qui alio loco callum primo tempore formatum videri diceret succo gelatinoso e vasis discissis exsudato, qui sensim sensimque speciem cartilaginis adipisceretur vasaque, materiem osseam deponentia, acciperet. Etiam Martini (5) ossium reunionem, ut partium mollium, e mutua vasorum ossis elongatione arbitratus est fieri.

Haller (6) postea sententiam ab ipso propositam uberius defendit; comprobare tentavit, singularem existere succum osseum, atque genesin calli cum prima ossium in foetu conformatione natura sua congruere demonstravit; qua in re disquisitionibus in ovo incubato institutis prorsus refutarat sententiam a du Hamel allatam; praeterea multa collegit substantiae osseae restitutae exempla, in quibus ad sanationem periosteum nil conferre potuerat. Itaque perseveravit in sententia ante elata, succumque rubicundum, qui in experimentis a Detlef factis effusus fuerat, neque fugerat du Hamel, Fouge-

(1) Cf. Haller, elem. physiol. T. VIII. p. 346.

(2) Fougeroux, Mémoires sur les os, pour servir de reponse aux objections proposées contre le sentiment de du Hamel. Paris 1760.

(3) Schwenke, in Verhandelingen gegeven door the Hollandsche Maatschappy der Wetenschappen to Haarlem. Deel I. — Germ. Haarlemer Abhandlungen, Bd. I. Leipzig 1775.

(4) Bordenave, essai sur le mécanisme de la nature dans la génération du cal (annex. diss. supra laudat. Fougeroux). —

(5) Martini, chirurg. Streitschriften. Kopenhagen 1764.

(6) Haller, elem. physiol. T. VIII. p. 316. 325. 347. 349.

roux et Schwenke, atque jam longo ante tempore ab Heyde (1) in ossium fracturis arte effectis observatus fuerat, ipsum illum succum osseum esse voluit; porro, vasa calli non e periosteo, sed maxime e medulla exoriri, atque periosteum a callo cartilagineo facile separari posse contendit. Quid vero voluerit Haller, cum haecce scripsit: »callus »tamen inorganicum, semper spongiosum et cellulosum aut solidum concrementum »est, quod succus osseus nullam a creatore structam fabricam reperiat, quae cum ordine »et ornatu a succo terreo posset confirmari (2)« — eo minus intelligi potest, quod idem aliis locis callum ossis imitamentum esse cognovit, eademque, atque ipsa ossa, percurrere evolutionis stadia, vasis instructum esse, et quae sunt ejusmodi.

Etiam B. S. Albinus (3), uti omnino sententiae du Hamelii de formatione ossium obversabatur, ita callum dicebat primum gelatum tenerum referre, dein fieri cartilagineum, confirmatiorem, atque intus osseam inchoari naturam; neque ex eo, quod periosteum cum callo cohaereat, sequi, ut callus pro periosteo indurato habeudus esset.

Camper (4) callum organicum esse arbitrabatur, veroque ossi omnino parem. Distinxit autem in quavis fractura duplex calli genus, externum, quod gelatinae adinstar sub periosteo ex fibris ossis exsudaretur, sensimque solidius fieret, ut in omni formatione materiae osseae, atque internum, quod exoriatur separatione quadam et elongatione lamellarum ossis internarum.

Louis (5), uti partes molles refici posse negabat, ita ossium etiam restitutionem nunquam fieri voluit; quod recens in ossibus existeret, nil esse contendit, quam succum effusum, qui a partibus circumdatis tanquam in modiolo retentus indurasset; hunc neque medulla neque vasis instrui: firmitate quidem et densitate ossea esse, neque vero ossium structuram exhibere; ut paucis, nil esse nisi massam rudem, anorganicam (massif informe, concrétion inorganique). In gallinis tamen et anatibus observavit, fracturas juste repositas eadem ratione coadunari posse, qua in partibus mollibus reuniuntur vulnera, exili tantum inter fines fractos intercedente succorum nutritiorum copia, qua mutua vasorum conjunctio haud impediretur.

Troja (6) partem infractam primis diebus cooperiri vidit materie gelatinosa, quae

---

(1) Heyde, experimenta circa sanguinis missionem etc.; accedunt ejusdem autoris observat. medicae. Amstelod. 1686. Obs. LV. p. 124.

(2) Haller, elem. phys. T. VIII. p. 334

(3) B. S. Albini exercit. acad. lib. VI. c. 1 de generatione ossium p. 21. Leidae 1764.

(4) Camper, essays and obs. phys. and literary. Edinb. 1771. Vol. III. art. 28. p. 544.

(5) Louis, sur la prétendue régénération des chairs, in Mém. de l'acad. roy. de chirurgie, T. V. p. 147. 150.

(6) Troja, de novorum ossium in integris et maximis ob morbos deperditionibus regenera-

sensim augebatur, et in cartilaginem ac postremo in osseam substantiam commutabatur: idem periostei tumescentiam observavit, sed eam distinguebat a materie illa gelatinosa et cartilaginea; porro tubum medullarem substantia ossea obliteratum invenit. Tum his, tum maxime experimentis, quae de ossium regeneratione necrosin insequente observarat, commotus Troja periosteum quidem illud esse organon contendit, in quo humores ad formationem substantiae osseae praepararentur, neque vero ipsum, uti censuisset du Hamel, in osseam substantiam abire. — Idem in experimentis, quae multis annis post in ossibus fractis ac maxime loco suo motis instituit (1), fines infractos, quorum alter alteri superimpositus erat, invicem cum periosteo inter se contingere vidit; periosteum utrinque die decimo admodum tumefactum apparebat, atque alterum cum altero coaluerat, ac postremo fragmenta ossea hoc loco materie ossea inter se conjuncta et praeterea tubus medullaris obliteratus erant. Hinc Troja ratiocinabatur, periosteum ossificari posse, quamquam fortuito tantum, tum quidem, si gelatina, postea in os abeunte, repleretur.

Secundum Callisen (2) primum humor sanguinolentus ex utroque fine fracturae, ex omni substantia organica vulnerata, effunditur, qui sensim in glutinis spissitudinem abit; simul vasa ab utraque parte producuntur, in gelatinam immittuntur eamque trajiciunt, atque materiem terream deponunt, ita quidem, ut substantia exoriatur organica, osseae prorsus similis, nisi quod structura lamellosa minus manifesta sit. Ad hanc sententiam tam observationibus in homine quam experimentis in animalibus factis adductus est; mutuam vasorum prolongationem injectione, imprimis in equo atque in viro quodam, qui fractura comminuta die vicesimo quarto obierat, a se demonstratam esse affirmat. — Bonn (3), qui experimenta ipse non instituit, multis tam suis quam aliorum observationibus, quae ossium sanationem in carie, necrosi, vulneribus externis ac maxime in fracturis cum vulnere externo conjunctis spectabant, comprobare studuit, in simplicibus etiam fracturis callum ab initio granula carnosa, e faciebus infractis propullantia referre, haec granula in veram cartilaginem omnino non abire, sed corii tantum naturam nancisci atque ex hoc continuo in os commutari; callum consummatum organicum esse partemque ipsius ossis efficere, atque morbis emolliri et carie destrui posse.

---

tione experimenta Paris 1775. — Germ. a Kühn, Strasb. 1780. — cf. Histoire de la Soc. roy. de Médecine. Année 1776. p. 357. — Haller, bibl. anat. T. II. p. 716.

(1) M. Troja, neue Beobachtungen u. Versuche über die Knochen; herausgeg. von A. v. Schoenberg. Erlangen 1828. p. 119.

(2) Callisen, instit. chirurg. hod. p. 471. — Ejusdem Adnotationes circa callum ossium, in: Collectanea Soc. med. Havniensis 1775. Vol. II. p. 185, et Acta Soc. Havniensis Vol. III. 1777. —

(3) A. Bonn, descr. thesauri ossium morb. Hoviani, cui adnexa est diss. de callo. Amst. 1783. p. 149.

Eodem fere tempore Marrigues (1) doctrinam du Hamelii redintegravit; in pluribus ossibus gallinarum arte infractis fines fragmentorum immutatos in callo interno et externo inhaerere vidit; in fracturis complicatis nil succi exsudari observavit ex finibus ossium prominentibus; itaque formationem calli ortum trahere arbitrabatur e membrana medullari et e periosteo, quorum explicari lamellas internas cellasque amplificari, atque in his denique materiem cretaceam seponi. Ad disquirendam naturam calli, quem, Hallero obversans, organicum esse censet, os fractum ac rursus sanatum acido muriatico diluto imposuit, atque ex callo, non aliter quam ex ipso osse, substantiam cartilagineam eadem firmitate et densitate, structura tamen minus lamellosa, residere, partesque ossis fracti non secedere vidit. Etiam Blumenbach (2) callum non ex finibus ossis duri infracti ortum trahere putat, sed exsudari potius ex vasis discissis periostei, eumque primo gelatinam mollem referre, quae sensim in cartilaginem indurescat, et succo denique osseo perfundatur, annulique ossei instar fracturae circumdetur eamque contineat. Secundum Koeler (3) gelatum illud, quod tanquam fundamentum calli loco infracto circumfunditur, partim ex ipsius ossis substantia, partim vero etiam e periosteo exsudatur, atque ex utroque vasis instruitur; si ea sit fracturae ratio, ut nulla e finibus fractis exsudari possit gelatina, primordium calli formari gelato e solo periosteo effuso.

Soemmering (4) ossa primo tempore revera conglutinari arbitrabatur; margines fracturae ita emolliri, ut gelatinam exhiberent vasis abundantem, ac simul inter eas gluten vita praeditum effundi, qui intra paucas hebdomades prorsus ossificetur. Simile quid Aitken (5) de callo sentiebat, quem simili quidem, atque ipsa ossa, sed longe tamen dignitate inferiore structura esse putabat. — Boettcher (6) duplicem distinguebat rationem formationis calli, neque tamen accuratius exposuit, quanam rerum conditione una, quanam altera fieret; modo materiem osseam effundi in lamellas periostei, modo ex vasis ipsius faciei infractae substantiam exsudari gelatinosam, in qua vasa exoriri ipsique speciem induere carnis recens exortae, ac denique illam ossificari. Walter (7) prorsus in sententiam Halleri abibat, exsudari atque ossificari succum partibus terreis instructum;

---

(1) Marrigues, diss. physiol. et chirurg. sur la format. du cal dans les fractures. Paris 1783. — Germ. una cum diss. Bonnii, Lips. 1786.

(2) Blumenbach, Gesch. d. Knoch., tab. 1. — cf. Richter, chir. Bibl. t. VI. p. 111.

(3) Koeler, experimenta circa regenerationem ossium, Goett. 1786.

(4) Soemmering, v. Bau des menschl. Körpers. 1791. p. 48.

(5) Aitken, über Beinbr. u. Verrenkung. T. I. p. 40. — cf. Richter, chir. Biblioth. Bd. XIII. p. 204.

(6) Boettcher, Krankheiten d. Knochen. Königsberg 1796. T. I. p. 156.

(7) Walter, anat. Museum. T. II. p. 137.

atque van Heekeren (1) doctrinam a Bonn propositam vix mutatam renovavit; qui ab initio ex vasis lymphaticis discissis atque irritatis lympham, quam dixit plasticam, exsudari arbitrabatur; in hac insignem vim vasorum minutissimorum dispergi, ac simul vasorum resorbentium actione fines asperos partium ossis fracti emolliri et laevigari; ex toto dein ossis ambitu atque ex periosteo utrinque magnam vasorum sanguiferorum copiam in lympham illam plasticam prosilire, indeque telam cellulosam, rubram, granulosam, sensibilem, quam carnem nuncupant chirurgi, confici, quae reficiat substantiam amissam, sensim corii naturam nanciscatur, ac denique, quum ante in cartilaginem non abierit, ossificetur.

Secundum Hunter (2) sanguis circum locum infractum effusus concrescit vasaque in eo exoriuntur; fines ossis fracti inflammatione corripiuntur cum exsudatione conjuncta, simul emolliuntur, vasis copiosissimis instruuntur marginesque acuti resorbentur; ossificatio ad ipsum os initia capit atque hinc in substantiam intermediam propagatur, quamquam in hac quoque pluribus punctis oriri potest. — Macdonald (3) simile quid experimentis in gallinulis factis reperisse sibi videbatur. Fines ossis fracti, quos de industria alterum alteri superimposuerat, periosteo discisso denudatos, et circa eos sanguinem coagulatum, maxime e periosteo interno (medullari), effusum invenit; qua periosteum ossi inhaerebat, primo die itidem exiguam sanguinis copiam effusam vidit, quae secundo jam die gelato albo subrubro, fere per totam reliquam ossis faciem extenso, locum cesserat; hoc gelatum in dies copia augebatur, et semper cohaerebat cum sanguine circum ipsum locum infractum exsudato, qui, quo longius aberat a loco infracto, et quo diutius duraverat fractura, eo pallidior apparebat. Die quinto periosteum novum, cum vetere cohaerens, atque sanguinem effusum circumdans exortum erat, atque sub eo nunc itidem stratum gelati albidi apparebat. Ossificationem primum fieri vidit in parte a loco fracturae longissime remota, in qua tertio jam die ope microscopii exigua puncta ossea coloris rubicundi deprehendere sibi videbatur; inde per puncta circum totum locum infractum porrigebatur, et quidem a superficie proxime sub periosteo sita versus centrum; cartilagineam non praecessisse metamorphosin; quod enim vulgo cartilaginem esse credatur, ipsum jam os in statu molli esse. His igitur ex observationibus ratiocinabatur Macdonald, formandi calli materiem in sanguine, princeps organon in periosteo esse, ut sub quo primum sanguis concretus colore suo rubro exuatur atque in ossificationem abeat; vasa medullae ipsiusque ossis vix quidquam conferre ad callum confingendum.

---

(1) van Heekeren, l. c. p. 20 — 50.
(2) Hunter, conf. Howship l. c. p. 98.
(3) Macdonald, de necrosi ac callo. Edinb. 1799. p. 78 — 96.

Secundum Scarpa (1) primum cuspides ossis infracti emolliuntur, atque resorbendis partibus calcareis in statum cartilagineum tanquam reducuntur; dein ex iis substantia propullulat rubicunda, vasculosa, succi ossifici suboles, quae vocatur caruncula, vacuumque explet intervallum; haec substantia in vivis intense rubens, in mortuis vero pallescens atque cartilaginei parenchymatis habitum referens, sensim, receptis partibus terreis, in osseam abit substantiam. Hinc Scarpa callum secretionem esse contendit plasticam et germinationem textus cellulosi parenchymatis ossium. — Léveillé (2) prorsus consensit cum hac sententia, nec minus Boyer (3), qui et ipse formationem calli natura sua prorsus similem esse cicatrisationi partium mollium arbitrabatur, indeque eam ortum trahere censebat, quod in loco infracto os emolliretur, vasorumque rete exoriente granulationes carnosae propullularent. Eadem sententia fuit Richerand (4). — Bichat (5) tria tanquam stadia formationis calli esse voluit; primum granula carnosa, quae tanquam extensione fieri parenchymatis nutrientis, e periosteo, medulla, ipsoque osse prosilire; haec dein in cartilaginem abire et postremo ossificari. Tubum medullarem initio obliterari vidit materie ossea, quae tamen postea resorbebatur. Etiam Larrey (6) vasa finium fracturae ad formandum callum increscere, produci, coalescere atque communionem inter se inire contendit; si nimium fines illi ab invicem distent, articulum artificialem existere, quia vasa non ita prolongari possint, ut inter se contingant; membranas autem non per se, sed eo, quod vasa per eas in ossa transferantur, ad formationem calli conferre.

Jamjam diremta inter physiologos et chirurgos de origine et incremento calli lis videbatur, quum Dupuytren (7) iterum doctrinam du Hamelii, fere oblivione obrutam, non solum redintegravit, sed etiam magis extendit; etenim experimentis suis non periosteum tantum, sed telam quoque, quae superimposita est, cellulosam, tendines, immo etiam musculos profundiores ossificatos se invenisse contendit. Duo autem distinguit stadia principalia.

1. Tela medullaris utriusque finis concrescit atque intus osseum effingit tamquam embolum (bouchon osseux), dum simul partes molles circumjacentes, periosteum, tela cel-

(1) Scarpa, de penitiori oss. structura. Lips. 1799. p. 31; rec. in ejusdem Anatome et Pathol ossium. Ticini 1827. Comment. I. p. 30 sq.

(2) Leveillé et Scarpa, Mém. de physiol. et de chirurg. pratique. Paris 1804.

(3) Boyer, Knochenkrankheiten. Leipz. 1804. p. 54.

(4) Richerand, nosogr. chirurg., T. II. p. 125.

(5) Bichat, anat. gén. T. II. p. 142. 199.

(6) Larrey, Notice sur la rupture du col du fémur, suivie de quelques réflexions sur la formation du cal; in: Journal complém. du dict. des sc. méd. T. VIII. p. 97.

(7) Dupuytren, conf. Sanson, exposé de la doctrine du M. Dupuytren sur le cal; in Journal universel des sc. méd. T. XX. p. 131—168.

lulosa, musculi ossificantur annulumque, quo os continetur, circum locum infractum confingunt; ipsae facies infractae nondum reunitae sunt, quam ob rem callus (cal provisoire) parum adhuc resistere valet. Hoc stadium perficitur intra dies triginta ad quadraginta.

2. Mensibus demum praeterlapsis quatuor ad quinque ipsae facies fracturae reuniri incipiunt, dum simul substantia ossea, in tubum medullarem effusa, resorbetur, atque extrinsecus periosteum, tela cellulosa, musculi ex ossea natura ad statum pristinum revocantur; id quod post octo ad duodecim demum menses perfectum est (cal définitif.)

Haec doctrina, quam Dupuytren jam in semestri hiberno $18\frac{1}{1}\frac{1}{6}$ docuerat, et quae observationibus a Cruveilhier (1) factis confirmabatur, tanti ad curam ossium fractorum videbatur momenti esse, ut intra breve tempus a cunctis fere reciperetur. Delpech (2), qui antea in Halleri sententiam magis se acclinaverat, Boyer (3), Ribes (4), Béclard (5) hanc doctrinam, parum hic illic commutantes, sequebantur, et, quod omnium est gravissimum, medicorum animus quum denuo ad hanc materiem, tum maxime ad eam evolutionem calli, quae seriore fit tempore, antea fere prorsus neglectam, advertebatur.

Omnium disquisitionum, de quibus huousque dictum est, sine dubio amplissimas maximeque consummatas instituerunt Breschet (6) et Villermé (7) partim in canibus, partim, comparandi causa, in columbis. Quinque in reunione ossium distinguunt periodos principales, quarum summam paucis hoc loco comprehendere tentabo.

I. periodus, inde a die primo usque ad diem sedecimum. Initio in omnibus partibus mollibus sanguis effusus reperitur, postea inflammatio et intumescentia, maxime telae cellulosae existit; partes ipsi ossi conterminae pallidiores fiunt et cum tela cellulosa indurata massam aequalem, fere cartilagineam effingunt. Periosteum in regione loci infracti discissum, ab osse sejunctum est atque inter utrumque exigua copia materiae viscosae apparet; periosteum die decimo ita tumefactum est, ut $\frac{2}{3}'''$ crassitudine aequet, atque firmiter musculis telaeque cellulosae induratae adhaeret. Medulla discissa est, atque sanguis ex ea effusus obturamentum tubo medullari impositum confingit; intus quoque

---

(1) Cruveilhier, essai sur l'anat. pathol. T. II. p. 39. Paris 1816.

(2) Delpech, dict. des sc. méd. T. III. art. cal. — Précis élémentaire des maladies réputées chirurgicales. T. I. p. 204.

(3) Boyer, traité des mal. chir. T. III. p. 80—91.

(4) Ribes, dict. d. sc. méd. T. XXXV. p. 351.

(5) Béclard, anat. gén. p. 519. — Addit. à l'anat. gén. de Bichat. p. 233.

(6) Breschet, recherches historiques et expérimentales sur le cal; in concours pour la place de chef des travaux anatomiques. Paris 1819.

(7) Villermé, dict. d. sc. méd. T. XXXVIII. p. 416. art.: ossification du cal.

sanguis exsudatur indeque color medullae fuscior apparet; inde a die quarto laetius rubra et firmior, dein albida evadit medulla, atque materies in ea exoritur ab initio mollis, dein cartilaginea ac postremo ossea, cum ipso osse cohaerens. Facies fracturae initio sanguine coagulato coopertae sunt; in iisdem mox aliquantum materiae viscosae apparet, quae sensim augetur copia, firmior evadit, e canali medullari ortum trahere videtur, faciesque illas, inde a decimo die aliquo modo laevigatas et rotundatas obtegit, ac denique cum partibus mollibus conterminis coalescit (substance intermédiaire).

Periodus II. Status fibrosus vel fibroso-cartilagineus. Inde a die XVI. usque ad diem XXV. — Tela cellulosa, quae ad superficiem externam magis est sita, rursus emollitur atque in statum sanum redit, dum partes molles profundius collocatae firmius in dies cum substantia intermedia coalescunt, atque cum ea tumorem calli distinctis finibus circumscriptum confingunt, quo fragmenta ossis tanquam involvuntur. Hic tumor duabus potissimum materiis conflatur, quarum exterior albida est, specie et densitate cartilaginea, passim prorsus cartilaginea, ossi usque ad quandam a loco fracturae distantiam incumbit atque eo loco, qui longissime remotus est a parte infracta, duritiem jam ossiumque conditionem exhibet; interna vero tumoris materies rubicunda est et tenuis, faciebus fracturae arcte adhaeret, laxius vero superficiei ossis ante denudatae necdum commutatae, atque formatur substantia intermedia; utraque tela sensim, nec certo distinctis limitibus, altera in alteram transit. Periosteum tumefactum iis locis, qui in cartilaginem vel in osseam materiem jam abierunt, facile distinguitur atque separatur, circa mediam vero regionem fracturae idem prorsus cum tumore calli concretum apparet. Tubus medullaris obliteratus est substantia ossea compacta vel porosa.

Per. III. Inde a die XXV usque ad mensem tertium. Ossificatio initia capit loco a fractura longissime remoto in substantia illa fibrosa, quae in cartilagineam commutatur, dum eodem tempore substantia rubra intermedia in fibro-cartilagineam abit. Hac ratione totus tumor tandem osseus fit; sed tamen aliquis adhuc motus fieri potest, atque si os secundum longitudinem serra persecatur, stria alba callum in regione fracturae trajiciens apparet, quacum periosteum tumefactum concretum est. Tubus medullaris obliteratus est, partes molles in statum sanum redierunt.

Per. IV. Status osseus; a mense tertio ad mensem sextum. Stria illa in superficie externa diu adhuc conspicitur, sive periosteo firmius adhaerente, sive exiguo quodam sulco relicto; intus, simulac cellae majores medullares in callo formari coeperunt, evanescit.

Per. V. Tumoris diminutio. Tubi medullaris restitutio. Substantia ossea tubum medullarem occupans cellulosa evadit, cellae amplificantur, tandemque pror-

sus disparent, atque in earum locum sana rursus medulla cedit. In callo quoque cellae medullares exoriuntur, ac simul diminuto tumoris volumine lamina compacta externa existit.

Breschet et Villermé, quamquam formationem calli non tam e solo periosteo originem ducere quam inter os et periosteum fieri censent, in hoc tamen consentiunt cum Dupuytren, quod duplicem osseae substantiae formationem statuunt; quarum altera, tam in superficie externa quam in tubo medullari exorta, postea disparet (cal provisoire), altera, quae inter ipsas partes infractas exoritur, perstat et sensim sensimque firmior evadit (cal définitif).

Dum haec in Gallia observabantur, in Anglia Howship (1) formationem calli inquisiverat, et in ea neque emollitionem, neque intumescentiam, neque aliam qualemcunque marginum ossis deprehenderat commutationem. Substantiam intermediam ad formandum callum sanguine in partibus mollibus, in cellis periostei, inter ipsos denique fines fracturae effuso exoriri arbitratur, quem concretum et pigmento exutum vasis instrui; periosteum in quo haec omnia prius, quam in reliquis partibus, fiant, sensim in cartilaginem mutari, quam a qualitate cartilaginis primariae non discrepare, nec aliter atque hanc, cavis mucosis, membrana multis vasis instructa obvelatis, praeditam esse. Ossificationem primum in superficie ossis fieri, prope ad eum locum, quo reunio ossis futura sit, tum in humore concreto tubum medullarem obsidente, atque ex his duobus locis per totam massam coagulatam sensim propagari.

Meding (2) et ipse ossificationem, quae sit ad tempus, alteramque permanentem, quae seriore fiat tempore, distinguit; non aliter, atque Breschet et Villermé, partes molles fracturae circumjacentes tumefieri et cum periosteo coalescere, paulatim in intervallum, quod interest inter partes ossis fracti, intrare, marginesque fracturae, qui aliquanto rotundati apparebant, cooperire arcteque cum medulla concrescere vidit; mox extrinsecus circum margines fracturae substantia ossea recens exoriebatur, quae cum tumore externo, cartilagineo, cohaerebat; intus canalis medullaris obliteratus apparebat; substantia intermedia, quae inter ipsas partes ossis fracti intererat, adhuc mollis erat et cartilaginea, perspicue vero vasis suis cohaerebat tam cum partibus mollibus et cum medulla, quam cum cortice ossis compacto, cujus margines nunc demum rarefacti atque obtusi apparebant. Haec igitur ossificatio est ad tempus (zeitige Ossification). Ossificatio autem se-

---

(1) Howship, l. c. (1818.) p. 77—103.

(2) Meding, diss. de regeneratione ossium, Lips. 1823. — Germanice in: Zeitschrift für Natur- u. Heilkunde. Dresden 1824. Tom. III.

16

rior (spätere Ossification) versatur in eo, quod ipsa substantia intermedia in osseam materiem commutatur, multis in ea nucleis osseis existentibus. — Textura compacta substantiae osseae veteris secundum Meding diu adhuc dignosci potest a substantia nova laxiori; tandem vero ita hae telae inter se conjunguntur, ut prorsus aequales evadant; simul canalis medullaris restituitur. Non aliter atque Meding, Kortum (1) experimentis suis, regenerationem ossium necrosin insequentem spectantibus, callum non tam ex osse inerte, rigido, quam potius e periosteo atque e medulla gigni concludit.

Secundum M. J. Weber (2) fines partium fractarum, quippe periosteo denudati parumque nutriti, tabescunt atque emolliuntur, maxime versus margines fracturae, quo fit, ut hi margines laevigentur, cuspidesque et angulos amittant resorptione: qua vero adhaerescit periosteum, tum hoc, tum ipsa substantia ossea intumescit atque emollitur; pars abscissa periostei inflammata atque tumefacta lympham plasticam effundit, sensim densitatem fibro-cartilagineam nanciscitur, ac denique partim ipsa materiem osseam excipit, partim talem materiem per totam regionem fracturae diffundit, atque sic ossi rursus annectitur. Eadem ratione tendines telaque cellulosa proxime ad periosteum sita commutantur. Etiam in tubo medullari inde a primis jam diebus, exorta membranae medullaris inflammatione, nova substantia ossea gignitur. Hanc Weber temporariam vocat ossificationem (vorübergehende Ossification); qua consummata, tela cellulosa prope ad margines fracturae sita in membranam abit pleurae similem, et lympham plasticam inter hos margines effundit, quae mox in gelatinam ac dein in cartilaginem commutatur; in hac laminae osseae oriuntur, organica inter eas et margines fracturae existit communio, telaque illa cellulosa periostei nanciscitur naturam; simul extrinsecus materies ossea e periosteo sensim resorbetur tandemque prorsus disparet, nec minus tubus medullaris resorptione materiae osseae rursus aperitur. Haec est ossificatio permanens (bleibende Ossification). Attamen, auctore Weber, tubus medullaris nunquam totus restituitur, sed e materie ossea in eo septum residet, quod cavitatem utriusque fragmenti, substantiamque osseam novam et veterem ab invicem sejungit.

Haud longo tempore post Scarpa (3) novum conscripsit commentarium, in quo acerbius verbisque pinguioribus Medingio maxime obversatur, atque, quod ante jam pro-

---

(1) Kortum, diss. inaug. physiol., prop. experimenta et observationes circa regenerationem ossium. Berolini 1824.

(2) M. J. Weber, über die Wiedervereinigung gebrochener Röhrenknochen, in: Nova acta phys. med. acad. caes. Leopold. Carol. naturae curiosorum. Bonnae 1825. T. XII. p. 711.

(3) Scarpa, anat. et pathol. oss. Ticini 1827. Comment. II: de expansione ossium deque eorum callo post fracturam, p. 100.

tulerat, periosteum nil facere contendit ad formandum callum; primis diebus inflammatione adhaesiva magnam vim materiae plasticae e disruptis osseis staminibus in partes ossis fracti effundi, quam mox in rubras, vasculares et sensiles cogi carunculas, atque sic effectum calli principium sensim in cartilaginem osseamque substantiam commutari; e periosteo quoque et medulla lympham quidem plasticam exsudari, hanc vero toto coelo a proprietatibus glutinis plastici ossifici differre, atque ligamentosae quidem telae, non vero osseae materiae gignendae idoneam esse; os igitur ipsum unicum esse organon elaborationis et secretionis succi ossifici: liquorem hunc glutinosum et plasticum in centro fracturae, in marginibus, in extima ossis fracti superficie effundi, atque in exiguas rubras carunculas, dein in majora tubercula, carni similia, tum in cartilaginem et postremo in os mutari. Adversus Meding et Troja corticem ossis in callo formando non immutatum manere contendit: ac maxime eo loco, quo fines ossis infracti alter alteri impositus sit, attrito periosteo, corticem emolliri, laxari, expandi in spongiam, atque sic callum exoriri internum, dum in toto ambitu fracturae lympha ex osse exsudata callus externus existat.

Gravissima hac insectatione commotus, Meding (1) quoque in nova scriptura, partim repetita experimentorum expositione, partim de vita ossium minus vegeta commonefaciendo, sententiam suam, novam materiem osseam e periosteo ortum trahere, defendere studuit: periosteum quidem non ipsum ossificari monuit, sed lympham plasticam effundere atque in superficiem osseam vita praeditam seponere, quam in statum cartilagineum et osseum sensim abire. Corticam osseum, addit, ab initio non commutari, neque intumescere, neque emolliri, nihilo tamen minus, quod postea substantia ossea resorbeatur atque rarefiat vasaque in ea uberiora existant, comprobari organicam ejus cum nova tela ossea conjunctionem.

Secundum Gendrin (2) in medulla atque in externa superficie, qua periosteum ossi superinductum manet, tuberculosa quaedam ossea materies ex ipso osse laxato atque tumefacto prosilit, dum simul periosteum telaque cellulosa circum fracturam et ipsa intumescunt, densiora fiunt atque in massam fibrocartilagineam commutantur; in hac massa puncta ossea existunt indeque involucrum osseum circum fracturam confingitur. Intus substantia mollis, e tubo medullari profecta, intervallum explet finibusque fracturae adjacet, quorum lamina tam externa quam interna resorbetur indeque punctis rubris consita apparet; haec substantia intermedia sensim ita indurescit, ut cartilaginem referat rubicundam, in qua puncta ossea existunt, quae extrorsum progredientia sensim substantiam car-

(1) Meding, über Wiedererzeugung des Knochengewebes; in Rust's Magazin 1831. Bd. XXXIII. p. 105. sq.

(2) Gendrin, l. c. T. II. p. 304.

tilagineam auferunt et partes ossis fracti ita inter se jungunt, ut fractura sensibus dignosci non amplius queat. —

Contra B. Bell (1), veterum sententiam secutus, substantiam glutinosam ex ipsis fracturae faciebus exsudari paulatimque in cartilaginem et in os mutari censet. — Bannerth (2), praeparatorum a Weber collectorum rationi innitens, ejusdem etiam sententiae assentitur, atque adversus Scarpa sententiam Medingii probat, neque tamen novam lucem formationi calli attulit.

Brodie (3) e periculis in animalibus factis tres distinguit periodos in formatione calli: primis tribus vel quatuor diebus nil reperiri quam sanguinem circum partem infractam effusum; mox illum spissiorem fieri, atque praeterlapsa septimana partes ossis fractas inter se junctas inveniri substantia quadam molli, firmitate sua medium inter cartilagines et ligamenta tenente, quacum musculi tendinesque arcte cohaereant; eamque callum vocat Brodie; hunc capsulae ad instar loco infracto circumdatum esse, cujus in cavo fines ossis jaceant albumine gelatinoso, vasis trajecto, cincti; idque et ipsum mox disparere; quo facto, fines ossis fractos massa cartilaginea, qualis capsulam effingat, inter se jungi. Haec prima est periodus. Altera autem cernitur in eo, quod (septimanis praeterlapsis tribus) in callo puncta ossificationis ubique dispersa, quae et numero et ambitu sensim augescentia tandem totum callum in osseam materiem traducunt. Quod dum fit, extrinsecus musculi et tendines resolvuntur. Fines ossis fere pristinam exhibent speciem, novaeque substantiae immissi sunt ita, ut ab ea facile separari possint. Tandem tertia incidit periodus; fines infracti materie ossea, ab altero ad alterum transeunte, inter se junguntur, simulque, quod extrinsecus effusum priorem callum effinxerat, sensim resorbetur ac postremo prorsus evanescit.

Ex allatis rebus historicis, quas ita exponere studui, ut non solum varias sententias, sed praecipuas etiam res observatas, quibus illae conclusae sunt, lectori ante oculos ponerem, elucet, materiem jam multifarie tractatam esse, a recentioribus quidem ita, ut vix aliquid desiderari possit. Observata fere omnia satis inter se consentire videmus, doctrinas vero inde deductas quam maxime differre. Cujus rei causam in eo positam esse patet, quod idem phaenomenon ab aliis aliter explicatum est. Sic Haller, Detlef,

(1) B. Bell, Knochenkrankheiten. p. 21.

(2) Bannerth, naturae conaminum in ossibus laesis sanandis indagatio. Bonnae 1831.

(3) Brodie, über ungeheilte Knochenbrüche, in v. Froriep's Notizen, Bd. 38. 1833. No. 836. p. 348. — Cf. Müller's Archiv, 1834. p. 124.

Boehmer sanguinem circa fracturam effusum, paullatimque colorem suum amittentem, pro succo osseo, ex osse exsudato, habebant; du Hamel, Fougeroux, Schwenke, recentiores plerique eundem nullius fere momenti habent, atque resorptione rursus auferri volunt; contra Hunter, Macdonald, Howship, quibus etiam Meckel (1) assentitur, hunc sanguinem organicum fieri verumque calli fundamentum esse contendunt. Periosteum tumefieri, nemo non observavit; sed alii hoc ad formandum callum nil, alii quam plurimum conferre putarunt. Accedit tum ipsa rerum manca et parum accurata disquisitio, tum quod quidam sanationem per adhaesionem cum ea, quae fit per suppurationem, confuderunt, indeque profectam esse patet sententiam a Bonn et a van Heckeren allatam, quae alios etiam, ut Scarpa, Leveillé, Boyer, Richerand, Bichat aliquo modo videtur seduxisse. Summa autem haec lis erat, in formando callo quid sit periosteo, quid ossi tribuendum; qua de re tempore post du Hamel proximo sententias adversis frontibus sibi oppugnare videmus, post vero fere obliterari, nisi Dupuytren hanc litem denuo suscitasset. Doctrina a Dupuytren allata, quae in omnibus fere scriptis recentiorum quasi resonat, duplici ratione gravissima est; primum, quod ille non solum periosteum, sed etiam partes molles adjacentes ossificari contendit, tum quod primus doctrinam de callo transitorio s. vicario suscitavit.

Sententiae inter se uniri certe non possunt; agitur de dijudicanda materie controversa, quae maximi est momenti ad dilucidandam systematis ossei naturam. In sectione priori hujus opusculi exposuimus, quomodo periosteum ad primam ossium conformationem sese habeat; nunc quaeritur, utrum secundum naturae leges fieri possit, ut periosteum inflammatum in osseam substantiam abeat; id quod disquisitionibus Weberi effici videtur; Breschet, Villermé et Meding materiem tantum plasticam, quae e superficie interna periostei exsudatur, ossificari putant, quam vero unquam in osseam substantiam abire Scarpa omnino negat. Altera est quaestio, utrum revera existat formatio substantiae osseae, qualem Dupuytren fieri dicit, temporaria s. provisoria, an minus; si existat, quaenam ejus sit natura, quae ratio? Hoc quoque quam maxime dubium est, utrum ipsum os immutatum maneat, an emollitum resorptione rotundetur, tabescat, an denique laxetur atque tumefiat.

Ex sola ipsius naturae sedula observatione atque indagatione peti potest, quod lucem his rebus affundat litemque dirimat; hoc veniam mihi impetrabit novam experimentorum seriem tot aliis, quae innumera animantia jam morti dederunt, addenti.

Haecce experimenta ut plurimum institui in cuniculis adultis, quos, fracta tibia

---

(1) Meckel, path. Anatomie, tom. II. sect. 2. p. 64.

dextra, libere vagari sinebam, fractura neque reposita neque fasciis obligata. Initio membrum fractum huc illuc fluctuabat, atque inter currendum saepe in directionem normali plane oppositam vertebatur; verum aliquot diebus post, simulac tumor circum fracturam exortus erat, pes sponte antrorsum reflectebatur. Fracturae, magis minusve semper dislocatae, initio paucis horis interjectis sectae sunt, dein quotidie, postremo tertio vel quinto quoque die, postquam ut plurimum vasa partis infractae vel subtili glutinis solutione cinnabare colorata, vel aqua cocco tincta impleveram. Ut autem calli formationem in adultis compararem cum ea, quae fit in junioribus, eadem experimenta in felibus vix dies octo natis repetii. Ad inquirendam denique sanandi rationem in fracturis, quae complicatae dicuntur, tertiam experimentorum seriem institui, linteum carptum enim per cutem antea incisam in os imponens, suppurationem in loco infracto excitavi.

Ne nimias enarratione singulorum experimentorum, quae numerum triginta exsuperant, molestias lectori moveam, summam tantum eorum, quae observavi, exponam, eas tamen fracturas aliquanto fusius describens, quas, utpote calli evolutionem maxime perlustrantes, delineandas atque aeri incidendas curavi. Nec minus in describendis commutationibus partium mollium circumjacentium brevis ero, quippe quae a Breschet accuratissime et plane congruenter iis, quae ipse inveni, exposita sint.

I. Quae statim post fracturam primisque diebus eam insequentibus observantur.

Partim vis ad frangendum os admota, partim ipsum os infractum varias partium mollium laesiones efficiunt; periosteum discinditur, musculi proxime jacentes dilacerantur, atque per partes infractas et dislocatas loco suo dimoventur, indeque continuo sanguinis effusio, postea inflammatio atque intumescentia consequitur. Primis igitur diebus sub cute, in tela cellulosa laxa, quae interest inter illam et fasciam cruralem, fluidum serosum rubicundum apparet; infra fasciam, in tela cellulosa musculos obvolvente, et proxime ad locum fractum inter singulos etiam musculorum fasciculos, sanguis effusus est, hasque partes colore e fusco-rubro tingit. Ipsi fines ossis infracti per certum quoddam spatium periosteo denudati itidemque sanguine circumfusi apparent, tubus medullaris concremento sanguineo obturatus est, atque osse persecto medulla quoque per spatium 2-3 lin. a sanguine effuso colorem ex rubro nigrum exhibet. Paullatim, insequente inflammatione exsudativa, altera phaenomenorum series existit, partes molles sensim colorem rubrum amittunt, tela cellulosa intumescit, condensatur atque arctius singulos musculos inter se jungit, idemque fit in tela cellulosa musculorum fasciculos jungente; hinc musculi, circum ipsum locum infractum positi, volumine augentur, atque ruborem suum amittunt. Periosteum arcte his

partibus adhaeret; primis diebus fines ejus laciniati, initio fimbriarum adinstar locum infractum versus suspensi, adhuc dignoscuntur, sed die jam tertio dignosci non amplius possunt; periosteum intumescit, atque cum tela cellulosa musculisque in massam solidam, aequalem, rubicundam, elasticam, quae tumorem aequalem olivarem, fracturae circumdatum format, conglutinatur, neque singulae telae inter se distingui possunt. Medulla quoque spissior fit, colore magis albido, atque arctius ossi adhaeret; sensimque ex ea substantia rubicunda, mollis, semipellucida prosilit, quae faciei infractae, maxime margini tubi medullaris, arctius adhaerescit, ac postremo, post diem quintum, cum partibus mollibus externis coalescit. Hac igitur ratione capsula effingitur fracturam cingens, quae, cum substantia ex medulla profecta arcte cohaerens, singulos fines infractos involvit, ita quidem, ut membrum jam firmitatem aliquam nanciscatur. Ipsi fines fracturae, quoad periosteo denudati sunt, plane non mutati, glabri, apparent; spatia, quae intersunt inter os et capsulam, ut omnia, qua vacua ab hac relinquuntur, fluido quodam rubicundo, viscido repleta sunt, atque margines loci infracti, demta substantia molli adhaerente, non minus acutae et scabrae apparent, quam statim post fracturam, neque emollitae neque resorptae sunt.

II. Prioris calli formatio.

Ut recte intelligatur prima calli origo, quam maxime respiciendum est, superficiem finium fractorum a periosteo denudatam esse; quod, cum sanguinis affluxum hac parte prohibeat, maxime impedimento esse oportet, quo minus os inflammetur. Hujus autem denudationis alia est ratio in aliis fracturis, alia in duobus fragmentis ejusdem ossis fracti, imo varia in variis ejusdem fragmenti partibus; quae varietas posita est partim in modo et gradu dislocationis, partim in singulari ossium combinatione; sic tibia fracta omni tempore minus denudata erat ea, qua fibula procurrit, maxime ut plurimum, qua ossa sibi superimposita erant.

Ea parte, qua periosteum ossi adhuc inhaeret, propiusque ad articulos, prima calli initia apparent. Primo post fracturam tempore ibi periosteum arctissime, arctius etiam quam secundum naturam, ossi adhaerebat; mox vero laxius adjunctum apparebat, atque tertio die exigua copia substantiae rubicundae, pellucidae, semifluidae inter ipsum et os effusa conspiciebatur, quae diebus insequentibus magis minusve augebatur et spissior fiebat. Periosteum, inde ab articulis versus partem infractam ab osse caute separatum, facillime ab illa substantia secedebat; haec ipsa ossis superficiei arctius adjacebat, neque simul ab ea sejungebatur. Post tertium jam diem vasa conspicua, massa cinnabare tincta repleta, in illa substantia gelatinosa dignosci poterant, eaque tam cum osse quam cum periosteo

cohaerentia, ac maxime ad axin longitudinalem ossis decurrentia; itaque haec vasa non recens formata, sed eadem esse putanda sunt, quae in sanis ossibus e periosteo in os transmittuntur. Materia illa gelatinosa sub microscopio certam structuram non exhibebat, speciem tantum quandam granulorum confertorum atque parum inter se distinctorum prae se ferens; superficies ossis, quae suberat, glabra, nec ullo modo mutata apparebat.

In fractura septem dierum res satis jam progressae reperiebantur; os et partes molles longitudinaliter sectae haecce exhibebant. Os ea, qua periosteum obtectum erat, certa quadam materie, 1-2''' crassa, coopertum cernebatur, quae versus fracturam majore erat ambitu, versus articulos copia decrescebat, atque, sejunctis musculis et reliquis partibus mollibus, satis arcte cum ea cohaerentibus, stratis duobus, externo atque interno, colore et spissitudine diversis, composita videbatur. Stratum internum e coeruleo-albidum, semipellucidum, tactu elasticum erat, ut paucis, cartilaginem referebat; externum magis flavescebat, atque minus densum erat. Periosteum, caute inde ab articulo, ubi prorsus sanum atque haud mutatum erat, separatum sensim sensimque in stratum externum transibat; ipsa autem strata arcte inter se cohaerebant, nec nisi difficulter sejungi poterant; inter separandum vasa utriusque inter se cohaerentia adparebant. Stratum internum relictum dense ossi adhaerebat, avelli tamen poterat, atque sub eo os fere nil mutatum, atque vix scabrum conspiciebatur; facies hujus strati ossi obversa fibrosam speciem, colorem album, opacum, sub lente maculas reticulatas, versus longitudinem directas, exhibebat, tactu dura erat, cultello cum strepitu resistens, ut uno verbo, osseae naturae. Microscopio suppo sita strata illa quam maxime differebant; externum granulosam quandam naturam exhibebat, fibrasque longitudinales satis conspicuas; internum naturam plane cartilagineam, et corpuscula cartilaginum propria admodum manifesta; facies ossi tibiae apposita telam osseam referebat quam maxime distinctam. Hujus strati interni ipsiusque ossis vasa inter se cohaerere satis apparebat; conspiciebantur enim in facie reticulata illius strati puncta rubra, aliis in superficie ossis conspiciendis respondentia, quae vasorum massa tincta antea injectorum discissione exorta fuerant. — Tali igitur substantia os inde ab ea parte, qua periosteum ipsi adhuc adhaerebat, versus articulos 3—5 linearum spatio, coopertum erat; fines autem fragmentorum denudati ipsaeque facies fractae nullo modo mutatae inveniebantur. Passim substantia cartilaginea ultra locum, a quo os denudatum erat, porrigebatur, atque tum cum periosteo, neque vero cum osse cohaerebat.

Haec igitur calli sunt initia, profecta e substantia gelatinosa, iisdem locis diebus praegressis inventa, et propriam sensim structuram organicam adepta. Calli formatio celeri gradu nunc procedit; substantia nova cartilaginea in toto ossis ambitu ab iis partibus, quas dixi, versus locum infractum porrigitur, dum magis magisque ossificatio in ea procedit;

partes fragmentorum a periosteo orbatas sensim superat, atque, hinc inde ab osse distans, fines fractos cyathi ad instar amplectitur. — In fractura novem dierum haecce apparebant (conf. Tab. II. f. 2.):

Sanguinis in partes molles effusi vix ullum vestigium conspiciebatur, nec minus inflammationis signa prope superficiem externam fere prorsus disparuerant; contra musculi circum ipsam fracturam jacentes magis inter se cohaerebant, atque crassiores et duriores erant, quam in crure sano. Fractura cincta erat capsula oblonga, inaequali, atque aliquam inde firmitatem jam adepta erat. Tibia, quo accuratius disquiri posset, secundum longitudinem dissecta, haecce in loco fracto partibusque proxime adjacentibus reperta sunt. Os paullo infra medium fere e transverso fractum erat; pars inferior superiorem superscandebat atque in ejus latere anteriore et interiore jacebat, qua in positione capsula, quam dixi, fragmenta continebantur. Pars hujus capsulae anterior atque interior composita erat e periosteo et fascia crurali, crassioribus factis atque inter se connatis (c. d.), posterior efficta erat partim musculis induratis atque ambitu auctis, partim periosteo telaque cellulosa, itidem exsudatione tumefactis (f). Substantia quaedam mollis, rubicunda, vasis copiosis instructa, e capsulae parietibus in intervallum, quod intererat inter fragmenta, immissa erat (e.). Haec substantia, quam Breschet haud inepte substantiam intermediam nominavit, in centro mollior erat, fere gelatinosa, coloris e fusco rubri, pellucida; sed tamen hic quoque passim vasa injectione repleta animadvertebantur. In hac igitur capsula, e partibus mollibus atque substantia nova, quae earum inflammatione exorta erat, formata, fragmentorum fines, in suo uterque quasi claustro jacebant: substantia illa mollis, quae e tubo medullari profecta, faciem fractam fragmenti superioris obtegebat, cum substantia intermedia juncta erat, ipsaque superficies extremi fracti, ceterum haud mutata, substantia vasis abundante interposita, cum capsula cohaerebat; inferioris vero fragmenti extremum prorsus liberum in capsula injacebat, atque ne substantia quidem illa, ex medulla fere semper prosiliens et cum capsula concrescens, aderat. Paries capsulae internus substantia rubicunda, qualis in centro intervalli, quod interest inter fragmenta, invenitur, undique obducebatur; superficiei ossis substantia superinducta apparebat e rubicundo flavescens, mollis, vasa non exhibens; sub ea ipsum os glabrum, nec alias mutatum.

Satis procul a marginibus fracturae e toto ambitu ossis calli initia haud exigua prosiliunt, quae ea parte, qua incipiunt, oculos fere fugiunt, sensim vero, dum propius ad margines fracturae accedunt, ambitu augescunt, ac margine obtuso finiuntur. Callus, qua incipit, arcte superficiei ossis adhaeret, locumque indicat, quo periosteum ossi adnatum remanserat; propius vero versus fracturam ab osse magis distat, atque solummodo cum

pariete interiore capsulae cohaeret (1); haecce quidem in latere anteriore fragmenti superioris (g) atque in toto ambitu inferioris (i. k). Facies calli, quae ossi obversa ab eodem distat, eadem substantia rubicunda vasisque copiosis instructa obvestitur, qua parietes capsulae a partibus mollibus effictae obducuntur, atque passim vasa ejus atque ossis inter se juncta apparent. Latere posteriore fragmenti superioris substantia calli undique firmiter ossi inhaeret (h), atque marginem etiam fracturae transgreditur, quippe propter fibulae viciniam impedita periostei abscissione; eadem parte callus in evolutione maxime progressus est totoque ambitu in osseam substantiam abiit. In anteriore quoque ejusdem fragmenti latere ossificatio calli satis jam processit, atque in sectione delineata (g) speciem quandam plurium punctorum osseorum refert; accuratius vero inquirens puncta ossea omnia inter se atque cum osse cohaerere cognovi, speciemque punctorum separatorum exortam esse ex ossificatione inaequaliter progressa. In fragmento vero inferiore callus maximam partem e cartilagine constat, atque exigua tantum pars faciei ossi obversae, qua primum facta erat exsudatio, in substantiam osseam abiit. Cujus rei causa in eo videtur posita esse, quod quum arteria nutritia fragmento superiori immittatur, inferius fontibus nutritionis minoribus gaudet. Idem in causa est, cur medulla fragmenti inferioris fere nil mutata sit, atque vix aliqua vestigia novae substantiae osseae in interna ossis superficie inveniantur. Nam in fragmento superiore tubus medullaris ad locum infractum nova substantia ossea, exigua tantum in medio relicta canalicula, clausus est, atque supra hunc locum medulla densior et coloris magis albidi apparet. Margines fracturae undique haud mutati, acuti, neque emolliti neque resorptione rotundati sunt.

Dum nova haec calli substantia versus locum infractum, pro ratione inflammationis magis minusve accrescit, sensimque in ea ossificatio procedit, substantia quoque rubicunda, gelatinosa, iis locis effusa, quibus callus ab osse distabat atque internae solummodo faciei periostei adhaerebat, itidem in structuram organicam abit, atque vasis ipsius cum vasis ossis coëuntibus sensim in cartilaginem osseamque substantiam mutatur, quo facto, callus toto ambitu arcte ossi insidet.

Si fragmentorum positio favet, atque exigua tantum vel nulla adest dislocatio, si periosteum non magno ambitu avulsum fuit, partes osseae a superficie utrinsque fragmenti profectae, crescendo propius ad invicem accedentes tandem inter se junguntur, modo, pro

---

(1) Hoc fortassis in illum errorem plures scriptores induxit, qui observasse sibi visi sunt, callum nascentem non cum osse, sed cum facie interiore periostei cohaerere, eaque observatione argumento usi sunt, quo callum e periosteo ortum trahere demonstrarent. Qui si accuratius in rem inquisivissent, itidem atque ego callum etiam cum osse cohaerentem inventuri fuissent, ejusque conformationem, qua cum osse cohaeret, ulterius semper progressam apparere.

fragmentorum positione, toto ambitu, modo singulis tantum punctis, modo brevi tempore, modo sero admodnm; interdum, nimium dislocatis fragmentis, omnino non evenit, ut calli substantiae inter se contingant.

Luculentissime haec substantiae novae conjunctio conspiciebatur in antibrachio dextro cuniculi fracto, quod persectum Tab. II. f. 3. delineatum vides Quae fractura quantum duraverit, certo definire non possum; detexi eam in secando cuniculo, cui tibiam dextram VI diebus ante fregeram; attamen comparatis, quae in fractura supra descripta post dies novem formata fuerant, cum aliqua veri similitudine statuere possumus, antibrachium simul cum tibia fractum fuisse. Callus in latere radii externo (e. f), in prima origine ossi firmiter adnatus atque osseus, in decursu vero ulteriore ab eodem recedens et cartilagineus, utrinque coierat, relicto tamen exiguo spatio, septo tenui ita expleto, ut fragmenta huc illuc moveri possent. Septum extrinsecus cum periosteo (c), parum ceteroquin tumefacto, cohaerebat, intus cum substantia intervalla, inter fragmenta intercedentia, replente, in centro gelatinam semifluidam rubicundam referente (g), contingebat, atque cum substantia, quae e tubo medullari prosiluerat, concreverat, ut paucis, constabat e reliquiis substantiae illius, quam supra intermediam nominavimus. Cujus septi substantia sub microscopio granulorum quandam et fibrarum sine ordine dispositarum speciem exhibebat, structuram, qualis in materiis plasticis, e partibus mollibus exsudatis atque organisatis inveni solet; indeque facile distingui poterat a callo adhuc molli et cartilagineo, cujus substantia aequalis et pellucida corpuscula cartilaginum propria ostendebat. In latere externo ulnae callus utriusque fragmenti plane coaluerat, nec nisi ope microscopii ex conturbata quadam corpusculorum cartilaginis dispositione locus, quo coierant, dignosci poterat. Versus superficiem in hac parte persecta nucleus osseus apparebat (h), qui primum inspicienti separatim positus videbatur, attamen cum partibus ossificatis ex utroque fragmento profectis cohaerebat. Prorsus eadem conspiciebantur in faciebus, quas radius et ulna sibi invicem obvertunt; omnia fragmenta exsudationem exhibebant partim cartilagineam, partim jam osseam (i. k), ita quidem, ut materies osseae a fragmentis duobus ejusdem lateris profectae strato cartilagineo tenui inter se conjunctae essent, inter superiora vero et inferiora substantia interesset intermedia (g), assulam exiguam, inter fragmenta ulnae sitam, continens. Cava medullaria versus locum fractum fere usque ad margines fracturae nova materie ossea obturata, ipsa vero medulla ultra partem obliteratam a normali vix discrepans; fragmentorum fines non mutati erant, margines acuti, tanquam in fractura recens exorta, apparebant, neque assula exigua, supra-memorata, ullo modo rotundata erat.

Haec fractura, quae sanandi rationem quam maxime regularem exhibet, claram nobis imaginem proponit annuli illius (virole osseuse), quem du Hamel et Blu-

menbach loco infracto circumdatum observarunt; neque profecto mirum est, viros cel., structurae cartilaginum propriae ignaros, in eum errorem incidisse, ut hunc annulum pro periosteo atque tela cellulosa, quae primis diebus circum locum fractum tumefacta atque condensata videbant, in substantiam calli transmutatis haberent; quod eo facilius aliquis sibi persuadeat, quo minus accurate rem inquirit, neque inde a prima origine eam persequitur. Atque ad effingendam capsulam, inflammatione partium mollium orientem, quum etiam musculi tendinesque conferant, intelligitur, qui fieri potuerit, ut Dupuytren hos quoque in talem metamorphosin incidere crederet.

Quum in experimentis meis non tam id agerem, ut sanationem bene perficerem, quam ut, quomodo fiat sanatio, observarem, fascias ad fragmenta in normali positione continenda applicare omisi; quare quamquam sanatio minus bene efficiebatur, tamen phaenomena continuo eadem inveni. In fractura supra descripta (fig. 2) nono die non alia, atque in fractura antibrachii, de qua postremo dixi, apparere videmus, nisi quod magis jam evoluta sunt. Verum, quum propter magnam dislocationem periosteum multo majori ambitu abscissum sit, initia calli multo magis a loco fracto distant, necdum callus utrinque coivit. — In fractura dierum XI, itidem dislocata, callum, ab utroque fragmento profectum, ex parte osseum, ex parte adhuc cartilagineum, passim connatum, passim substantia intermedia intercedente adhuc disjunctum inveni. In fractura dierum XVII, quae exiguum tantum motum admittebat, callus in osseam substantiam prorsus mutatus, nullibi tamen, quamquam passim fere contingens, connatus erat; interposita cernebatur substantia satis firma, fibroso-cellulosa, quae firmitatem membro addidit. Idem inventum est in fractura dierum XXIII, quam sectam Tab. II. fig. 4. delineatam vides:

Cuniculus pede, qui nullum jam motum in loco infracto exhibebat, libere ac sine molestia utebatur; nihilo tamen minus, aperta fractura, fragmenta nullibi ossea substantia inter se juncta apparebant. Tumor partium mollium fere prorsus disparuerat; attamen musculi profundiores densius quam in sanis ossi adnati erant. Fragmentum superius (a) angulo fere ad inferius (b) positum, superficiem fractam exhibebat transversam, aequam, atque prope fracturam callo satis amplo, prorsus osseo, coopertum erat. Hic callus coierat cum eo, qui e fibula (c) itidem inflammata prosiluerat, et fere undique ad marginem fracturae prorepserat, excepto solo latere interno (d), quod $1\frac{1}{2}$ fere lin. longitudine glabram immutatamque ossis superficiem ostendebat. Tubus medullaris usque ad fracturam nova substantia ossea prorsus repletus erat. Inferius fragmentum vero in plures assulas erat discissum faciemque exhibebat inaequalem; una cuspis acutior cutem perforarat, ejusque pars extrema nuda, aëri exposita, in necrosin abierat, crena jam sejunctam a reliqua parte viva, quae, ut totus fragmenti finis, usque ad marginem fracturae nova substantia

ossea erat obducta (f. g. h) (1); tubi quoque medullaris superficies magno ambitu callo coopertus ac versus fracturam prorsus obturatus conspiciebatur. Inter utrumque fragmentum assula (l) jacebat, longitudine fere pollicis dimidii, cujus pars extrema juxta latus posterius fragmenti inferioris decurrebat; haec assula fere prorsus nuda atque immutata apparebat nec nisi in apice extremo inferiore, quem a periosteo non sejunctum fuisse verisimile est, itidem ossea substantia cooperta atque cum fragmento inferiore connata erat. In angulo, quem fragmenta effingebant, eadem sectione ossea substantia (k) recens formata conspiciebatur, cum neutro fragmento connata et mobilis; id quod eo magis mirabar, quod nunquam os recens formatum observaram, quin ab osse pristino profectum esset vel cum eo cohaereret. Atque initio quidem hanc substantiam pluribus nucleis osseis, qui inter se coaluerint, effictam esse credidi, verum postquam, quo accuratius rem inquirere possem, partem aliquam ex ea serra exsecueram, ex magna assula, e tranverso in angulo, quem dixi, collocata, haec nova substantia profecta apparebat. Omnes partes, de quibus memoravi, excepta sola assula (l), quam cum fragmento inferiore ossea materie coaluisse vidimus, inter se substantia fibroso-cellulosa junctae erant motumque aliquem admittebant. Haec substantia, intervalla omnia explens (e. i. i), coloris erat e rubicundo albidi, firma, tenax, nec ullo loco naturam gelatinosam, semifluidam, qualem primis diebus invenimus, exhibebat; structura eadem atque in materiis in partibus mollibus inflammatione exsudatis et structuram organicam adeptis, ideoque a structura cartilaginum quam maxime discrepans. Neque omnino in hac fractura, neque in iis, quas longiore tempore interposito inquisivi, quidquam adhuc cartilaginei in substantia calli inventum est.

In alio cuniculo, diebus post factam fracturam XXX, callus utrinque pluribus locis coierat. Fractura in superiore parte tibiae facta erat; fragmentum inferius introrsum cesserat, atque 5‴ supra finem superioris prominebat, neque ullo loco cum eo contingebat, sed qua proxima erant, 2‴ ab invicem distabant. Partes molles in statum sanum redierant atque fines utriusque fragmenti tactu distingui poterant; cutis et musculi externi motum liberum recuperarant, musculi vero profundiores firmius aliquanto fracturae adhaerebant. Callus ea qua fragmenta facies sibi invicem obvertebant, uberior erat atque singulis locis coierat, tanquam pontibus novae substantiae osseae ab altero ad alterum transeuntibus; lacunae inde effectae expletae erant substantia fibroso-cellulosa, facile a substantia ossea recens formata separanda et periosteo, aliquantum etiamnum incrassato, inhaerente. Passim in externa calli superficie foveae magis minusve profundae apparebant, in quas sub-

(1) (f) refert exsudationem ab apice prominente profectam, quam serra ita persecuerat, ut apex ipse alteri dimidio inhaereret; simul nova substantia ossea (f) valde adhuc fragilis abrupta erat, quod a pictore fere nimia cum fide delineatum est.

stantia illa mollior immittebatur, lacunarum, quae ante adfuerant, callo increscente sensim clausarum, reliquiae. Reliquis partibus minor calli exsudati erat copia, in fragmento inferiore fere nulla. Cava medullaria solummodo ad ipsum locum fractum pariete osseo tenui clausa erant; reliquum spatium medulla sana explebatur.

Fere eadem conspiciebantur in fractura tibiae vituli dierum XXXV, in qua omnia ampliora apparent, et cujus sectio Tab. II. fig. 5, singulari ratione habita structurae calli, delineata est. Ossa plura extremitatum inferiorum in museo anatomico Berolinensi asservata militum, qui e vulneribus, parti articulari spongiosae telo ignivomo inflictis, per longum tempus ulceribus cariosis laborarant ac tandem febri hectica obierant, spem mihi moverant, eventurum fortassis, ut in sano animali bonam suppurationem sine necrosi excitarem. Itaque ope sclopeti vulgaris tibiam sinistram vituli robusti, tres menses nati, percussi; verum propter continuas jactationes vituli glans inferiorem locum, quam volueram, ferierat, neque partem articularem spongiosam, sed infra eam, a latere anteriore versus posterius atque aliquantum deorsum vergens, os penetrarat. Tibia diligentius inquisita in triente superiore fracta reperiebatur. Sanguinis non multum effusum est; itaque animal suo arbitrio permisi. Primis diebus membrum vulneratum admodum tumefactum est auctumque calorem tactui exhibuit. Crepitatio post septimanam etiam manifesta percipiebatur; suppurationis vero neque in anteriore neque in posteriore vulneris ore ullum apparebat vestigium, nec usquam fluctuatio percipiebatur; immo licet iterum, filo metallico in locum fractum intrudendo, vulnus irritassem, non tamen evenit, ut prima intentio turbaretur. Tumor inflammatorius atque calor paullatim minuebantur, membrumque eam sensim firmitatem nanciscebatur, ut animal elapsis diebus XXX ei jam non parceretur, atque per lusum lasciviamque varios saltus daret. Partes molles ad sanitatem redierant; tenuis quidam funiculus, substantiam referens celluloso-fibrosam, viam indicabat, per quam globulus penetrarat, eoque loco musculi et cutis arctius aliquanto quam in statu sano inter se cohaerebant; musculi profundiores firmius adnati apparebant periosteo (J), eaque, qua globulus os penetrarat, partes musculorum divulsae (K) cum eodem coaluerunt. Latere tam externo quam interno fines ossis fracti inter se callo osseo plane conjuncti erant; ea vero parte, qua canalis globulo trajecto factus erat, periosteum vel potius substantia quaedam fibroso cellulosa cum periosteo cohaerens inter fragmenta demissa apparebat. Per mediam hanc partem os secundum longitudinem sectum est. Fragmentum inferius (B) aliquanto sursum atque antrorsum distractum vides; in superficie tam externa quam interna ossis magna vis novae substantiae osseae undique exsudata apparet; quae in latere anteriore fragmenti superioris (A) tenuior quidem est (a), verum super marginem fracturae prominet, et cum materie in superficie interna (b) exsudata, nec

minus cum ipso illo margine coaluit; eadem in externa quoque superficie lateris oppositi (C. c.) ad marginem usque progressa est, in interna vero (d) 4''' a margine distat, assulasque plures (††) coërcet. Assularum una major (*), quae antea inter C et F locum tenuerat atque globulo plumbeo immisso intrusa erat, cum nova substantia ossea, de qua dixi, ex parte connata est, atque vasa utriusque inter se conjuncta apparent; major illius pars nuda est, ac substantia fibroso-cellulosa cincta. In latere anteriore fragmenti inferioris permagna vis materiae osseae exsudatae (e) conspicitur; quae ab eo fere loco, quo diaphysis, interposito strato cartilagineo, cum epiphysi contingit, initium capiens sensimque augescens ad marginem usque fracturae porrigitur, et super eum inflexa in lacunam, quae est inter (C) et (F), alte demittitur, neque vero cum margine (F) coaluit. Notatu dignum, quod haec massa inde ab ea parte, qua primum ortum traxit, per certum quoddam spatium duobus quasi stratis conflatur, quae diversa canaliculorum medullarium dispositione facile distinguuntur, atque formationem quasi duplicem, alteram alteri succedentem referunt. Cujus rei caussa in irritatione videtur quaerenda esse, quam dies octo post exortam fracturam eo fine, ut suppurationem moverem, filo metallico immisso in vulnere excitavi; quo factum est, ut in materie jamjam exsudata inflammatio denuo orta sit novam exsudationem movens. Fragmentum inferius etiam latere posteriore nova substantia ossea (f) obductum est, quae itidem marginem fracturae jam assecuta est. Mireris in hoc fragmento copiam massae in interna superficie exsudatae, si cum ea, quae in superiore cernitur, comparas, admodum exiguam: id quod non dubium est quin in eo positum sit, quod magna art. nutritia in fragmentum superius immittitur; unde inflammationem in eo multo vegetiorem, quam in inferiore, hoc nutritionis fonte carente, oriri oportebat.

Ipsi margines fracturae in (C) (D) (E) non mutati sunt; in (F) vero exigua quaedam mutatio cernitur, dilatatis canaliculis longitudinalibus exorta; eodem loco margo strato tenui novae substantiae osseae obducitur, quae, ex ipso margine profecta, nondum coivit cum materie extus exsudata et margini superinjecta. In (C) et (D) hanc concretionem jamjam perfectam vides, atque etiam in (F) in eo fuisse, ut perficiatur; in (E) vero nudus immutatusque margo conspicitur.

In latere externo atque interno tibiae novas calli substantias jamjam coiisse vidimus; in sectione vero canalis, globulo trajecto effecti, hic delineata, ubique substantia fibroso-cellulosa intermedia (h, h.), quae cum periosteo partibusque musculorum discissis contingit, sejuncti apparent. Haec substantia arcte connata est tam cum materiis osseis recens exortis, quam cum partibus marginum fracturae nudis necdum substantia ossea obductis, nec minus cum parte majore assulae (*); latere anteriore in lacuna, quae interest

inter (C) et (F) nova ossea materies (i), assulam quandam coercens, conspicitur, quae ipsa a substantia intermedia obvolvitur.

Locus, quo callus utrinque coivit, per longum adhuc tempus inaequali quadam specie et structura aliquanto firmiore dignoscitur; sectus lineam undulatam refert, seriore demum calli metamorphosi disparentem. Haec linea vel lamina undulata, callum tanquam dispertiens, luculentissime conspicitur in osse jam ante dies XL fracto, e cuniculo desumto (v. T. I, f. X, h.) Fragmenta inter se juncta apparent imprimis ponte quodam osseo, firmo, efficto e substantia ossea a superficie anteriore fragmenti inferioris exorta (f), quae in (h) coivit cum materie ossea a latere anteriore fragmenti superioris profecta (g). Reliquum spatium, quod interest inter fragmenta, repletur substantia fibroso-cellulosa (k), quae in latere ossis tam externo quam interno cum partibus mollibus vicinis contingit, foliumque tenue (e) inter fragmenta, externo tantum latere ponte osseo tenui inter se juncta, demittit.

III. Commutationes, quae in superficie fragmentorum a periosteo denudata atque in ipsis fracturae marginibus conspiciuntur.

In quavis fractura periosteum majore minoreve ambitu a fragmentis avelli vidimus, indeque ab ea parte, qua periosteum ossi adhuc inhaeret, callum oriri, initio quidem haud differentem a materia semifluida, gelatinosa, quae e partibus mollibus inflammatis recens exsudatur, sensim vero in cartilaginem ac postremo in osseam substantiam abeuntem; eundem, dum versus fracturam sensim utrinque accrescat, tandem magis minusve, ac saepe quidem singulis tantum punctis, coire atque coalescere. Porro faciem internam tam capsulae a partibus mollibus effictae et fracturam cingentis quam calli, quatenus ab osse distat, obvestiri animadvertimus substantia molli, primum semifluida, intense rubra, fere violacea, quae sensim confirmata vasisque copiosis instructa granulationibus, quas dicunt, vel caruncolis saepe haud dissimilis adparet. Haec igitur substantia fragmentorum fines denudatos, capsula tanquam annulo cinctos, proxime circumdat, neque tamen cum iis cohaeret. Primis diebus fragmenta, quoad periosteo denudata sunt, sanguine vel fluido quodam sanguinolento circumfusa apparent; paulo post granulis vel quasi guttulis exiguis substantiae cujusdam mollis, pellucidae, ex albido rubicundae obsidentur, quibus nono jam die stratum cohaerens, tenue, neque tamen vasis instructum neque certam structuram exhibens, effictum observavi. Sub his os glabrum nihilque mutatum conspicitur. Haec exsudatio semper perquam exigua est, quippe humoribus propter abscissum periosteum non satis affluentibus; indeque facillime oculos fugit neque aequaliter super totam partem denudatam effusa est, ita quidem, ut saepe seriore etiam tempore passim nullum ejus vestigium

deprehenderim. Sensim, hac exsudatione coalescente cum substantia illa molli rubicunda, qua capsulam faciemque internam partium calli prominentium obvestiri dixi, vasorum continuatio inter ossis superficiem et partes molles circumjacentes restituitur; idque primum fieri solet inter partem calli prominentem et ossis superficiem denudatam huic respondentem; quibus in locis vasorum conjunctio jam nono post fracturam die sat manifesta conspiciebatur. In fractura XI dierum pluribus aliis quoque locis talis concretio apparebat, atque in omnibus fracturis seriore tempore a me inquisitis undique facta erat, paucis tantum exceptis, uno alterove loco concretionem non exhibentibus.

Simulac ratione, qua dixi, ossis superficies cum partibus mollibus rursus conjuncta est, alia phaenomenorum series consequitur; quippe, id quod antea solummodo iis locis factum erat, qui periosteo non denudati fuerant, nunc in toto ambitu fracturae novae substantiae osseae effinguntur. Hinc fit, ut partes calli, quae antea ab osse distabant, cum eo concrescant, totusque ambitus calli arcte cum eo cohaereat. Sed iis quoque locis, quibus callus marginem fracturae non assecutus est, ossis superficies nova materie ossea contegitur. Sic in fractura XI dierum latus anterius fragmenti inferioris tenui strato osseo coopertum vidi; in fractura XVII dierum hoc stratum majorem ambitum occupabat; in fractura dierum XXIII (T. II. f. 4.) fragmentum inferius usque ad marginem fracturae nova subst. ossea toto ambitu coopertum erat, superius solo latere posteriore exteriore; in anteriore enim non solum non mutatum apparebat, sed ne cum capsula quidem cohaerebat. Hanc seriorem calli formationem in omnibus fracturis, illud tempus transgressis, observavi, modo uberiorem, modo parciorem. Multo lentiore gradu ea progredi solet, quam prioris calli formatio; id quod tum in inflammatione jamjam temperata, tum in ipsa vasorum conjunctione positum est, quae nunquam tam perfecta est, quam in osse sano.

Formationes osseae aetate priores atque seriores sensim in unam continuamque massam, fragmenta usque ad marginem fracturae obvolventem, coeunt, attamen primo tempore adhuc ab invicem dignosci possunt, ut in fractura ossis vituli (T. II. f. 5.), de qua supra memoravi; quam diligentius adspiciens in subst. ossea recens formata inde a prima origine per aliquod spatium telam aequaliter dispositam, prope marginem vero fracturae aliam ejus dispositionem, qua seriorem formationem indicari verisimile est, exortam vides. Atque omnino, licet utraeque formationes inter se concretae sint, non altera in alteram sensim transit, sed locus, quo coiërunt, luculentissime dignoscitur, eoque magis, quod serior formatio mollitie quoque et laxitate quadam prae reliquo callo, quem aetate priorem esse arbitramur, satis firmo atque solido insignitur. Omnium autem facillime hae formationes seriore etiam tempore dignoscuntur in illis ossibus, quae fragmentis magis minusve sibi superimpositis consanescunt, ut in fractura, quam T. I. f. 10. delineandam curavi. Ea,

qua alterum fragmentum alteri superimpositum est, periosteum et partes molles magno ambitu ab osse abscinduntur simulque, quo minus rursus accedant, impeditur; partesque molles, qua ab altero fragmento ad alterum transeunt, vacuum aliquod relinquunt, quod primum sanguine effuso, postea materie e partibus mollibus inflammatis exsudata repletur (k). Priorem calli formationem, simulac eum locum transgressa est, quo partes molles ossi adhuc adhaerent, non amplius superficiem ossis, sed faciem internam capsulae, partibus mollibus tumefactis effictae, sequi vidimus; quae quum in fractura, de qua dicimus, multum distent a superficie ossis, novam quoque osseam formationem ab eodem multum distare necesse est (f); quo fit, ut inter eam ossisque superficiem denudatam magnum intervallum relinquatur, quod callo seriore sero demum, ac saepe nunquam prorsus repletur. Id quam maxime conspicuum est in delineatione (T. I. f. 10.), in qua seriorem calli formationem non undique usque ad marginem fracturae progressam, sed superficiem ossis proxime ad fracturam pluribus locis nullo modo mutatam videmus.

Prorsus eadem in marginibus quoque fracturae fiunt. Substantia mollis e tubo medullari prosiliens, quae cum partibus mollibus circumjacentibus concreta substantiam intermediam format, initio parum marginibus adhaerescit, sensim vero, primum quidem ad cavum medullare, dein etiam reliquis partibus, arctius adnascitur. Jam nono die manifestam vasorum conjunctionem inter has partes exortam agnovi; eadem die undecimo pluribus locis facta erat, atque singulo loco exigua quaedam exsudatio materiae osseae exstiterat, id quod in fractura dierum XVII in toto ambitu marginis fragmenti superioris factum inveni; in fractura, quam supra memoravi, dierum XXIII talis exsudatio totum ambitum fragmenti inferioris, et maximam partem superioris obsidebat; eadem plerisque in locis in fractura vituli dierum XXXV (T. II. f. 5.) inventa est; atque in (C) cum callo superficiei tam externae quam internae, in (D) solummodo cum callo superficiei externae coivit, in (F) vero adhuc sejuncta est, et in (E) margo fracturae plane adhuc nudus apparet. In omnibus fracturis cuniculorum aetate provectioribus hanc exsudationem, modo majorem, modo minorem observavi; nunquam vero margines apicesque obtunduntur neque emolliuntur, diuque plane immutati in materie ossea, ex iis profecta, dignosci possunt.

Dum ita undique materies osseae exsudantur, sensimque augescentes, qua contingunt, inter se coalescunt, lacunae atque intervalla, quae antea adfuerant, magis in dies minuuntur, et substantia fibroso-cellulosa, e partibus mollibus profecta, sensim, tanquam loco suo depulsa, evanescit; quo facto, callus massam continuam constituit fragmentorum fines undique cingentem arcteque inter se conjungentem. Forma igitur et copia calli admodum differt; eadem vero semper formationis ratio, eadem cum fragmentis communio est.

IV. Mutationes, quae in callo jam perfecto observantur; restitutio cavi medullaris, ante obliterati, formatio cavi medullaris in ipso callo, et utriusque inter se conjunctio.

Formationem novae materiae osseae in superficie interna sive medullari semper existere post fracturas, supra vidimus. Ea modo magis, modo minus extenditur: interdum totum cavum medullare obturat, ut plurimum vero proxime tantum ad ipsam fracturam, ac ne hic quidem semper totum ambitum explet, sed canaliculum interdum in medio relinquit, qui substantia fibroso-cellulosa expletur. Pendet autem haec res partim a gradu irritationis inflammatoriae; maximi vero momenti est nutritio ossis, ipsa fractura modo magis modo minus turbata. Medulla enim atque interna facies ossis vasa accipit maxime e magna arteria nutritia in cavum medullare ingrediente; at vero, cum os frangitur, medulla ejusque vasa discinduntur, alterumque fragmentum hoc nutritionis fonte privatur. Hinc fit, ut exsudatio in cavo medullari fragmenti inferioris ut plurimum multo minor existat, quam in superiore, neque raro id cavum haud prorsus obturet.

Formatio novae materiae osseae maturius in cavo medullari quam in externa ossis superficie consummata est; indeque maturius etiam in ea apparent phaenomena commutationum, quas p. 92 generatim memoravi. Primum iis locis, qui a fractura maxime distant, canaliculos medullares sensim amplificari videmus in cellulasque commutari; aperturae, quibus canaliculi inter se junguntur, augescunt, tandemque parietibus magis in dies attenuatis, tota materies ossea recens formata reticulosam tantum telam refert; qua et ipsa mox prorsus disparente, tubus medullaris restituitur. Medulla eum explens ab initio colore magis rubro tincta minusque spissa apparet, mox vero a reliqua medulla non amplius dignosci potest. Materiae osseae recentis nil jam superest praeter exiguam quandam inaequalitatem superficiei medullaris, et tenue aliquod stratum, quod connatum cum exsudatione ossea, margines fracturae obsidente, tubum medullarem claudit. Primum die XXIII post factam fracturam in cuniculo hujus metamorphoseos initia observavi, materiae scilicet in canalem medullarem exsudatae rarefactionem (v. Tab. I. f. 4. fragmentum inferius b). Post diem tricesimum tubum medullarem semper prorsus restitutum nec nisi in ipso loco infracto clausum reperi

Perperam certe interpretaremur naturam, si eadem lege hanc novam substantiam osseam atque sanguinem effusum vel simile quid auferri arbitraremur. Propria enim ac singulari vita substantiae osseae fit, ut haec ipsa sensim evanescat; neque revolutio haec sed vera evolutio est. Quemadmodum in prima ossium formatione e materie ab initio aequali intus primum cellulae existunt, dein ex his tubus medullaris, extus vero cortex

durior effingitur, sic nova quoque substantia ossea, post fracturas exorta, sensim sensimque intus laxatur, atque extus in corticem duriorem abit; qua vero ipsius ossis veteris parietes corticem externum referunt, nova substantia ossea prorsus evanescit et in receptaculum medullare quasi commutatur, iis tantum locis, quibus tubus medullaris apertus est, corticem externum effictura remanens.

Similis commutatio etiam in callo, in externa ossis superficie exsudato, licet serius, existit. In cuniculo primum quadragesimo die in novo osse intus cava medullaria amplificata, extus densiorem telam cognovi; singulo loco majus cavum, medulla jam repletum, exortum erat (v. T. I. f. 10, i.). Post illud tempus semper hanc commutationem modo majorem modo minorem observavi; quacunque nova substantia ossea prosiluerat, intus cava medullaria majora, extus cortice duriore cincta, exoriebantur; eaque ita sensim coibant, ut in fractura dierum LVI callus in toto ambitu fracturae cavum medullare continuum, passim tantum tela spongiosa interceptum, referret, cujus alter paries a superficie ipsius ossis aliquantum scabra, alter, partibus mollibus obversus, a substantia calli condensata effingebatur. Finis fragmenti superioris in hoc cavo libere tanquam cubabat, ejusque tubus medullaris, quippe jam ne proxime ad fracturam quidem clausus, cum eo communionem habebat. Inferius vero fragmentum, superiori superimpositum, ipsam cutem tangebat, tenuique pariete osseo clausum erat; utrumque fragmentum medulla sana replebatur, cavum calli aliquantum rubriore magisque fluida.

Itaque internae exsudationis nil quidquam, ac ne septum quidem illud, tubum medullarem in loco fracto claudens, quod Weber semper inveniri contendit, remanet, sed prorsus evanescit, quandocunque tubum medullarem ossis pristini a cavo calli discernit. Idque in alia etiam fractura animadverti, prorsus jam sanata, quum cuniculum experiundi causa emebam, ut, quanto ante tempore fractura exstiterit, afferre nequeam. Fractura partem ossis inferiorem obtinebat, atque prorsus, licet male, sanata apparebat. (v. T. I. f. 11). Fragmenta inter se continebantur callo magno (c. c.), extus corticem densum, durum, intus plures cellulas magnas, inter se conjunctas, medullaque sana, a reliqua prorsus non differente repletas exhibente. Canalis fragmenti inferioris cum cavo calli prorsus contingebat, septique locus processu vix percipiendo (e) designabatur.

Neque solum septum ex nova substantia ossea effictum, si duo cava medullaria secernit, sed etiam substantia ipsius ossis pristini, si cavorum communionem impedit, sensim evanescit. Sic in fractura, de qua proxime dixi, tubus medullaris fragmenti superioris (a) communionem quidem nondum iniit cum cavo calli, sed in (d) paries ossis ita jam attenuatus apparet, ut eum mox perruptum iri exspectari debeat. Eaque res itidem argumento est, non ideo evanescere septum e materie intus exsudata relictum, quod recens

formata est haec ossea materies, sed potius quia ossa pro singulari sua vita cava medullaria in unum cogere tendunt. Indeque fit, ut, prout rerum conditio est, tum ossea materies e pristino osse, si ea impedimento est, quominus cava medullaria in unum coëant, auferatur, tum septum recens formatum, si quando propter certam quandam fragmentorum positionem cavum medullare extus cingit, prorsus remaneat. Itaque tum demum fracturae sanationem perfectam esse arbitramur, quum cava medullaria fragmentorum, intercedente cavo calli, rursus inter se communicant; ac falso Weber contendit, substantiam osseam pristinam atque recens formatam et cava fragmentorum medullaria septo permanente ab invicem separari.

Externa calli superficies initio semper inaequalis est, multasque foveas exhibet, in quas partes molles immittuntur, sensim vero evanescente inaequalitate haud raro aeque glaber atque reliquum os apparet. Interdum sulci remanent musculorum tendines excipientes; semel verum canalem in callo reperi, quem tendo musculi cujusdam libero motu percurrebat (1).

Callus non minus quam os pristinum membrana fibroso-cellulosa sive periosteo quodam obvestitur. Ea, qua periosteum pristinum discissum atque dislocatione fragmentorum ab osse avulsum est, vacuum inde exortum materie e partibus mollibus exsudata repletur; quae structuram organicam adepta cum periosteo conjungitur ejusque vices, vasa numerosa in callum immittendo, suscipit. Periosteum ita regeneratum initio crassius est, et structuram magis inaequalem exhibet; sensim vero ita commutatur, ut vix a sano distingui queat.

Simplicissima igitur has observationes intuenti apparet theoria formationis calli; fit enim haec, ut in omni reunione per primam intentionem, inflammatione exsudativa omnium partium fractura laesarum; osseus autem callus exsudationi, quae fit ex ossibus, originem debet. Inflammationem primum in partibus mollibus, ut periosteo, tela cellulosa, musculis, existere videmus; quae omnes tumefactae, induratae atque inter se connatae tanquam capsula satis firma fracturam cingunt. Exsudatio inflammatoria luculentissime conspicitur in interna hujus capsulae superficie; ex qua substantiam illam rubicundam, semifluidam, quae sensim firmitatem adepta vasis instruitur atque haud raro caruncularum speciem refert, gigni pluries animadvertimus. E tela medullari eadem inflammatione in loco infracto substantia mollis, rubicunda prosilit, quae facies fracturae obtegit, et cum materia e partibus mollibus exsudata coalescens substantiam intermediam confingit. Hae omnes

---

(1) Troja in simili casu tendinem etiam ossificatum se reperisse refert. Cf. Troja neue Beob. und Vers. etc. Erlang. 1828. p. 120.

materies, e partibus mollibus inflammatis exsudatae, in texturam celluloso-fibrosam, ut solent, transmutantur, atque intervalla, quae intersunt inter fragmenta, explent, dum musculi, tela cellulosa atque periosteum sensim in statum pristinum redeunt. — Dein ipsum os inflammatione corripitur, primum quidem iis locis, quibus sanguinis affluxus atque nutritio non turbata sunt, h. e. in superficie ossis externa ea, qua periosteum ab osse non avulsum est, in interna autem ea, qua vasa medullae et ossis adhuc inter se cohaerent. Hinc fluidum ex albido rubicundum, diaphanum, gelatinosum exsudatur, haud differens ab eo, quod in partibus mollibus inflammatis effunditur. Id vasis in eo orientibus sensim in telam organicam abit, et dum altera parte copia augescit, altera, ac primum quidem qua cum osse conjunctum est, in cartilagineam osseamque substantiam mutatur. Sic intus tubus medullaris prope fracturam nova materie ossea obliteratur, extus haec materies, paullatim progressa atque ex utroque fragmento versus fracturam propagata superficiem finium fractorum denudatam tandem superat ac postremo, prout res est, aut toto ambitu aut passim tantum utrinque coit. Ea p r i o r i s c a l l i f o r m a t i o est.

Dum haec fiunt, ossis superficies ante denudata cum capsula, e partibus mollibus atque e parte prominente ipsius calli prioris efficta, margines vero fracturae cum substantia intermedia coalescunt; qua ratione restituto humorum affluxu, eadem hic quoque materiae osseae, i. e. c a l l i s e r i o r i s f o r m a t i o existit. Ex omnibus igitur his locis, quos dixi, novae materies osseae sensim accrescentes propius ad invicem accedunt, expulsaque subst. intermedia, quae ligamentosam interea structuram adepta est, tandem inter se coëunt. Itaque callus materie ossea ex utroque fragmento undique prope fracturam prosiliente oritur; et prorsus eadem ratione, atque ipsum os primarium, sensim perficitur. Quo facto, ipsius ossis partem constituit, atque cum eo ita postremo in unum tanquam corpus coalescit, ut saepe ne microscopii quidem ope dignosci queat, quid callo, quid pristino ossi tribuendum sit.

Non differre videtur ratio, qua in animalibus junioribus callus existit. Pluribus felibus catulis post natum diebus octo femur fregeram. Earum una jam die secundo mortua est; partes molles fracturae circumdatas aliquantum tumidas et sanguine ubique perfusas, periosteum discissum, parum tumefactum neque per magnum spatium a fragmentis separatum inveni; circum fracturam sanguis effusus, margines ejus ossisque superficies denudata plane non mutata apparebant; qua periosteum ossi adhuc adhaerebat, inter utrumque stratum tenuissimum fluidi cujusdam rubicundi et viscidi effusum videbatur.

Alteram felem quinque dies post factam fracturam necavi (1). Partes molles vix

---

(1) Necanda hac fele occasionem nactus sum, ut ipse cognoscerem obscurum atque nondum

mutatae, neque sanguis in iis effusus apparebat; fractura tumore olivari, maxime in latere externo conspicuo, cincta erat. Postquam os secundum longitudinem ita secueram, ut hic tumor medius divisus esset, fracturam incompletam fuisse apparuit; os enim externo tantum latere fractum, interno vero integrum erat. Maxima pars tumoris periosteo tumefacto effingebatur; quo caute separato, os prope fracturam substantia quadam molli, fere usque ad locum infractum porrecta, obtectum, facies fracturae neque emollitae neque resorptione obtusae apparebant; tela medullaris ad fracturam densior facta erat. Ope microscopii, quo propter exiguitatem rei disquirendae utendum erat, fines fragmentorum usque ea, qua substantia illa mollis ossi superinducta erat, neque tumidos neque alias mutatos reperi; substantia mollis, quae separato periosteo in osse remanserat, versus superficiem locumque infractum cartilaginem referebat, proxime vero ad os jam in osseam substantiam abierat. Ipsum os omnino non tumefactum, atque quod admota simplici lente tumescentia ossis esse visum erat, nunc ope microscopii nova substantia ossea, in superficie exsudata, ortum conspiciebatur. In osse vetere, ut sano, canaliculi medullares secundum longitudinem procurrebant, in callo recens exorto contrariam directionem sequebantur, neque certo ordine dispositi erant. Etiam in latere interno, licet integro, ea parte, qua os infractum erat, exigua vis novae substantiae osseae exsudata, ipsum verum os haud mutatum conspiciebatur. Quod maxime mirandum, in interna ossis superficie ne minimum quidem novae substantiae osseae vestigium deprehendere potui; nec ullum inflammationis signum aderat praeter telam medullarem aliquanto densiorem factam.

Doleo reliquos catulos a matre subtractos esse, ut formationem calli usque ad perfectam sanationem observare non potuerim. Ex iis, quae in duobus casibus supra memoratis observavi, merito videtur concludi posse, calli formationem celerius quidem, sed iisdem tamen legibus fieri atque in animalibus aetate provectioribus, nisi quod in interna s medullari ossis superficie calli formationem, alias semper observatam, prorsus desideravi; quae res in resorptione vegetiore, cum incremento ossium conjuncta, (v. supra p. 65), fortassis posita est; qua fit, ut, quum natura cavum medullare augere tendat, nova substantia ossea apponi nequeat.

Cicatrices igitur, quae in ossibus fiunt, ab illis, quae in partibus molli-

---

satis explicatum lactis transitum in sanguinem, quem in catulis lactantibus fieri primum observavit Schlemm, et post eum confirmarunt Rudolphi, J. Müller et Mayer (cf. Müller Physiol. t. I. p. 249 et 540). Sanguis colorem singularem, ex flavo-rubrum, turbidum exhibebat, atque concrescendo in coagulum rubrum et in serum lacteum discessit. Idque idem conspiciebatur in vasis tam majoribus quam in minoribus, tam in arteriis quam in venis, in cerebro, pulmonibus, hepate, ut paucis, in toto corpore; quin medulla etiam ossium colorem ex rubicundo-albidum, turbidum, receperat.

bus, solummodo eo differunt, quod in veram osseam substantiam, formatione per certa tanquam stadia progrediente, abeunt. Organicum esse callum, quum id satis liqueat ex iis, quae supra de structura atque evolutione ejus attuli, vix est, ut argumentis denuo comprobem. Vasa in eo procurrentia, quae jam a Detlef, Hunter, Callisen, Howship, Breschet injectionibus demonstrata et a me quoque saepius observata sunt, non aliter sese habent atque in osse primario. Decurrunt enim in canaliculis medullaribus, qui partim in externa superficie vasis e periosteo recipiendis aperiuntur, partim cum canaliculis ossis veteris conjuncti sunt; indeque etiam vasa calli et ossis veteris inter se cohaerent. Ea res jam ab Howship (1) ope microscopii demonstrata atque a me quoque saepenumero observata est.

Firmitas calli vel ossis callo reuniti pro majore aut minore evolutione calli admodum differt. Si tantummodo prior callus formatus est, materies vero e fragmentorum superficie denudata atque ex ipsis fracturae faciebus profectae parum evolutae sunt, iterum incidente vi externa fractura eodem loco oritur; tela ossea nova ipsa adhuc fere friabilis est, immo sine magna difficultate ab osse vetere etiam separari potest. Sin vero formatio calli omnibus partibus consummata est, novaeque materies osseae undique coïerunt, si denique jam cortex externus durus atque intus tela spongiosa vel cavum medullare in callo exortum est, os facilius alio loco, quam qua ante fractum erat, frangitur. In universum eo firmor est fragmentorum reunio, quo plus temporis post exortam fracturam praeterlapsum est. Troja hac de re experimenta comparandi causa instituit, verum, quod dolendum, in recentioribus tantum fracturis; in fracturis tibiae, in pluribus canibus ejusdem aetatis effectis, hasce inter firmitatem loci infracti et ossis veteris rationes intercedere invenit: post dies quatuor 1 : 34, post dies decem 1 : 7, p. d. undecim 1 : 4, p. d. sedecim 1 : 3. Breschet inquisitionibus eadem de re factis fracturam, quoad callus nondum prorsus ossificatus erat, semper eodem loco, quo antea, aliquanto vero post perfectam ossificationem os aliis locis facilius frangi invenit; attamen aucta haec firmitas post longius tempus rursus diminui atque etiam prorsus disparere videbatur. Si fractura fragmentis sibi superimpositis sanantur, reunio eo firmior est, quo major pars alterius ossis alteri superimposita est.

Propositis, quae ipse de reunione ossium fractorum observavi, liceat argumenta aliquot, quae maxime controversa inter viros doctos fuerunt et de quibus etiamnum disceptatur, paucis inquirere.

---

(1) Howship, l. c. p. 91. Tab. XI. fig. 8.

I. Callus ex osse proficiscitur. Lis primum inter Hallerum et du Hamel de origine calli exorta ad recentissima usque tempora, forma tantum mutata, propagata est. Atque tres potissimum sententiae principales, vario modo mutatae, allatae sunt; alii enim callum e fluido circum fracturam effuso in structuram organicam, primum cartilagineam, dein osseam abeunte, alii intumescentia et ossificatione periostei (aliarumque partium mollium) oriri arbitrati sunt; alii denique periosteum ipsum quidem in os non abire, calli tamen materiem ex eo exsudari putarunt.

Primum, quod ad fluidum illud circum fracturam effusum attinet, Haller et qui eum sequuti sunt, id pro succo singulari, ossium proprio atque ex ipsis exsudato (succus ossificus) habebant; quem revera existere neque argumentis comprobatum neque vero necesse est. Rectius reliqui fluidum illud, quod primo tempore semper fracturae circumfunditur, sanguinem ex vasis discissis medullae, ossis et partium mollium effusum habuerunt. Utrum vero, uti Callisen, Hunter, Macdonald et Howship arbitrati sunt, rubrum tantum sanguinis resorbeatur, reliquum vero remaneat atque in structuram organicam abeat, an aliorum sententia omnis sanguis resorptione auferatur atque in ejus locum materies plastica e partibus mollibus exsudata cedat, hoc et dijudicatu difficillimum est, nec quidquam ad nostram sententiam refert. Id nobis hoc loco inquirendum est, quid substantia illa mollis, vasis numerosis instructa, e medulla profecta et materies initio rubicunda, gelatinosa, postea spissior vasisque abundans, quae intervallum inter fragmenta explet (subst. intermedia), quid, inquam, ad calli formationem conferant, sive eae sanguini effuso, sive exsudationi plasticae, in partibus mollibus inflammatis succedenti, ortum debeant. Fere omnes, qui hanc rem inquisiverunt scriptisque mandarunt, substantiam intermediam in cartilaginem abire et puncta ossificationis in ea oriri volunt: at vero, quae ipse observavi, nunquam hoc fieri mihi persuaserunt. Fatendum quidem est, substantiam intermediam certo quodam evolutionis tempore id speciei et firmitatis nancisci, ut minus accurate inquirens facile inducaris, ut cartilagineam esse credas; verum facile etiam ope microscopii inquirentes ab hoc errore avellimur. Ego in experimentis meis hanc substantiam intermediam, ut quam scriptores non solum veteres sed recentissimi etiam temporis, ut Breschet, Meding, Villermé, Weber, Gendrin, magnas partes in formatione calli agere velint, summa cura a prima origine ad perfectam usque evolutionem observavi (v. Tab. II. f. 2, e. f; f. 3. g; f. 4. e. i; f. 5. h; Tab. I. f. 10. k. e.), et microscopii etiam ope inquisivi. Structura ejus initio inaequaliter granulosa sensim in telam fibrosam inordinatam abit, quae postea ligamentis externa specie simillima fit. Haec substantia ligamentosa omnia intervalla explet, quae in fracturis haud prorsus sanatis, sed singulis tantum os-

seis quasi pontibus reunitis, relinquuntur; eademque apparatum ligamentosum effingit, qui in articulis praeter naturam, quos dicunt, fragmenta continet. Nunquam in ea puncta ossificationis existere vidi; ac si quando tale quid evenisse videbatur, semper diligentius rem perscrutans assulam inveniebam, ex qua nova illa substantia ossea profecta erat. Quamquam igitur substantia intermedia in callum ipsa non abit, non tamen nihil ad callum confingendum confert; quum enim cum marginibus fracturae et cum superficie ossis periosteo nudata coalescat, nutritio harum partium, ante ad minimum redacta, restituitur, indeque fit, ut hae partes procreandae novae substantiae osseae pares sint. Contendere etiam aliquis possit, ipsam illam subst. intermediam, postquam vasa ejus cum vasis ipsius ossis coïerint, hujus vi atque ex hoc in osseam mutari. Eaque sententia refutari quidem argumentis non posset, attamen, quum subst. intermedia, quo tempore cum osse coalescit, in structuram fibro-cellulosam s. ligamentosam, a cartilaginea prorsus diversam, jamjam abierit, a veri similitudine admodum abhorret, ac potius hanc substantiam callo accrescente tanquam expelli et resorptione auferri credendum est.

Sententia primum a du Hamel proposita, post imprimis a Fougeroux et Marrigues defensa, callum ossificatione periostei oriri, experimentis a Detlef et Troja factis refutata videbatur, quum novissimis temporibus Dupuytren denuo eam recepit. Hic non solum periosteum tumefactum, sed etiam telam cellulosam ipsosque musculos ossificari arbitratus est, idque Cruveilhier experimentis comprobasse sibi videbatur; Howship periosteum in veram cartilaginem mutari a se observatum affirmat; Weber et ipsum periosteum ossificari vult, et osseam materiem ex interna ejus superficie exsudari, Gendrin periosteum telamque cellulosam tumefieri et in massam fibro-cartilagineam abire, atque in hac puncta ossificationis existere dicit.

Mutationes, quas in partibus mollibus circa fracturam fientes supra exposuimus, in memoriam tibi revocans facile intelligas, qui fieri potuerit, ut haud pauci calli formationem in his partibus existere putarint. Capsula e partibus mollibus tumefactis et in massam albidam concretis formata certo quodam tempore cartilagini et colore et densitate similis est; accedit, quod postea eodem loco annulus osseus deprehenditur, ut capsulam ossificatam esse, uti a Brodie factum est, recte argumentari tibi videaris. Verum jam Breschet egregiis suis inquisitionibus sibi persuasit, callum non ossificatione periostei, sed potius inter hoc ipsumque os exordiri; idque mea quoque experimenta luce clarius demonstrant. Primum vestigium calli substantiam refert gelatinosam, inter os et periosteum depositam, mox in cartilagineam osseamque abeuntem. Periosteum ab ea parte calli, quae jam in os abiit, facillime separari potest, aliquanto vero difficilius a parte adhuc cartilaginea; sed in hac quoque

nudis etiam oculis facillime dignoscere poteram, quid ad periosteum, quid ad cartilaginem referendum esset; id quod microscopio rem inquirenti luculentius etiam apparebat. Substantia calli, sive ossea erat sive cartilaginea, semper intra caspulam, a periosteo et reliquis partibus mollibus conformatam, reperta est. At vero exoritur quaestio, unde callus, eum locum, quo ossis superficies partibus mollibus cooperta est, transgressus, incrementum capiat? Cartilaginem enim sive os recens formatum ultra locum, quem dixi, primo saltem tempore non superficiei ossis veteris insidere vidimus, sed secundum parietem internam capsulae procedere (v. Tab. II. fig. 2.). Indeque quaeritur, utrum incrementum calli solummodo ex ea parte ossis, ex qua callus primum ortum traxit, mera intussusceptione fiat, an, uti Breschet auctor est, substantia illa mollis, rubicunda, quae internam capsulae superficiem obducit, et ex partibus mollibus inflammatis exsudata est, sensim in osseam abeat; porro, si alterum prius fiat, num haec substantia mollis callo accrescente loco suo pellatur et resorptione auferatur? Utrum horum sequaris, aeque expeditum est explicare, qui fiat, ut accrescente substantia calli substantia illa rubra decrescat et periosteum, prout callus increscit, in statum sanum redeat. Hoc vero, etiamsi substantiam e partibus mollibus exsudatam in osseam abire statuas, dubitari prorsus nequit, quin ad perficiendam ossificationem impulsu quasi quodam ex ipso osse proficiscente opus sit. Neque verisimile est, materiem e partibus mollibus exsudatam quatenus in structuram fibroso-cellulosam jam abierit, in osseam exinde mutari posse; ut tum tantum sententia a Breschet prolata videatur locum habere posse, quum substantia illa adhuc mollis est certaque forma caret.

Troja (1) in opusculo novissime edito periosteum in iis casibus ossificari arbitratur, in quibus fragmentorum fines sibi superimpositi sint, indeque non inter se contingant, sed duplici strato periostei sejuncti sint; quod si fiat, periosteum tumefieri, gelatina in osseam substantiam abitura impleri, indeque ipsum ossificari oportere. Equidem, licet in experimentis meis fere semper cum talibus fracturis mihi fuerit, nunquam tamen superficies fragmentorum, qua sibi superimpositae erant, periosteo ita obductas mansisse observavi, ut eo inter se sejungerentur; semper eas nudas inveni atque initio sanguine extravasato circumfusas; septimo demum die stratum substantiae intermediae interpositum reperi eamque Troja videtur pro periosteo tumefacto habuisse; hanc vero substantiam non ossificari, supra demonstravi. — Neque periosteum, si quando accidat, ut situm, quem indicavit Troja, retinuerit, unquam osseum fieri, ex simili quadam observatione concludo. Semper in fracturis tibiae arte effectis observavi, fibulam quoque in-

(1) Troja neue Beobacht. etc. pag. 119. 120.

flammari atque ex ea novam substantiam osseam prosilire, qua cum substantia e tibia profecta coalescente periosteum utriusque ossis hoc loco disparebat. Osseam materiem hic, ut solet, primum inter periosteum et substantiam ossis formari vidi; qua accrescente periosteum initio tumefactum paullatim minuebatur atque attenuabatur, tandemque passim prorsus disparebat; verum ea quoque pars, quae in membranam tenuissimam redacta erat, periostei naturam referebat, nec unquam telae commutationem observare potui. Itaque mihi quidem, quod periosteum ita disparet, pressioni, quam nova materies ossea in id exercet, indeque auctae resorptioni videtur tribuendum esse. Pressionis autem diutinae sensimque auctae magnam vim esse ad destruendas telas organicas, vix est ut argumentis comprobem; neque solum ea valet in telam osseam, de qua supra p. 75. exposui, sed etiam, ut in anneurysmate videmus, in partes molles licet propter flexilitatem pressioni cedentes indeque diutius quam ossa resistentes. Sed quid multa, praxis chirurgica jam dudum cognovit, fasciis comprimentibus resorptionem quam maxime promoveri.

E periosteo et medulla calli materiam exsudari, imprimis Blumenbach, Koeler, Meding, Kortum contenderunt; eandemque sententiam etiam Breschet, quamquam haud definite eloquutus, fovere videtur. Utrum incremento calli substantia intermedia rubra auferatur an ipsa in callum abeat supra expositum est; hoc loco disquirendum nobis est, utrum substantia gelatinosa prima calli quasi rudimenta effingens, quae post diem tertium inter os et periosteum invenitur, inflammatione periostei an potius ipsius ossis exsudetur. Verum haec quaestio observationibus dijudicari omnino non potest, et quod Scarpa materiam plasticam ex ossibus exsudatam toto coelo differre dicit ab ea, quae in partibus mollibus exsudetur, illamque solam in osseam substantiam abire posse, argumentis non comprobatum est. Maxima tamen cum veri similitudine statuere possumus, materiem inflammatione exsudatam ea primum, qua exorta est, in structuram sibi propriam abire; at vero eam semper primum in superficie ossis veteris in veram cartilaginem osseamque substantiam abire videmus, ut primo etiam ex osse exsudatam esse merito concludere possimus. Accedit, quod, si periosteum caute inde ab articulis versus fracturam separabam, materies illa gelatinosa in osse remanebat. Atqui quid omnino impedit, quin ossa laesa atque irritata inflammari inflammataque plasticam materiem, perinde ac partes molles, exsudent?

Investigantes, quanam re tot viri adducti sint, ut formationem calli non in osse sed extra id ponerent, maxime opinio de vita ossium valens accusanda videtur. Quippe durities atque rigiditas telae osseae vitam haud vegetam indicare videbatur, quumque ossa etiam inflammatione vix mutari observarent, ea res sufficere videbatur ad comproban-

dum, ossa ad formationem calli parum conferre. Accedit structura cartilaginum antehac parum cognita; quo factum est, ut multa pro cartilagine haberentur, quibus nil cum cartilagine commune est, ideoque ipsis experimentis, callum e partibus mollibus ortum trahere, comprobari videretur. Telam ossium haud egere vasibus vitaque satis vegeta instructam esse, in prima sectione exposui, indeque non dubium, quin ea perinde atque aliae telae organicae inflammatione corripi possit inflammataque auctam fibrinae copiam effundat. Densitas autem atque durities telae osseae impedit, quo minus materies exsudatae in interstitiis telae, uti in partibus mollibus fit, congerantur; unde ossa in inflammationibus acutis non tumefiunt, sed eorum superficies externa et interna materiis exsudatis obfunditur. Infitiari nequit, periosteum ad effingendum callum maximi momenti esse; id quod eo comprobatur, quod callus primum ea tantum gignitur, qua periosteum ossi adhuc adhaeret, in partibus vero denudatis tum demum, ubi cum partibus mollibus coaluerunt, sive, ut aliorum verbis utar, novo periosteo obductae sunt. Verum hoc, uti recte monuit Larrey, in singulari tantum vasorum conditione positum est, quae non recta in ipsum os ingrediuntur, sed e periosteo et medulla tanquam vasorum apothecis transmittuntur.

Quamquam igitur materiem callo formando primariam ex ipso osse proficisci certis argumentis comprobari nequit, veri tamen hoc simillimum est ex rationibus supra allatis; extra os vero ut originem calli quaeramus, nihil est, quod movere nos possit. Sed qualecunque id est, hoc certo statui potest, materiem calli in cartilagineam osseamque substantiam inde ex osse et quidem e solo osse commutari; eaque totius processus gravissima pars est.

2. Formationem calli verae cartilaginis formatio antecedit. Haec sententia ab omnibus fere accepta est, quamquam hucusque signum cognitum non erat, quo tela cartilaginea certo dignosci posset; indeque scriptorum plurimos haud distincte et cum ambiguitate quadam hac de re disserere videmus, ut modo de statu calli fibro-cartilaginoso, modo cartilaginoso dicant. Si accurate eorum scripta perlustramus, mox intelligimus, multa propter externam speciem pro cartilagine habita esse, quibus nil cum cartilagine commune est; verum, ut recte intelligamus formationem calli, maximi momenti est, accuratius eam distingui. Solus Howship cartilaginem calli ope microscopii inquisivit; eamque simillimam esse invenit cartilagini ossis primarii, atque cava etiam muco repleta, qualia in epiphysibus cartilagineis occurrunt (v. supra p. 16.), in ea a se observata affert, quae tamen a me reperta non sunt. Idem, sententiam, quam de formatione ossis primaria proposuit, et quae supra p. 20 refutata est, hic quoque fovens, in formatione calli primum ejus rudimentum non e cartilagine praeformata oriri, sed statim ab

initio osseum e periosteo tanquam praecipitari contendit, ac postea demum, quo celerius callus accrescat, cartilaginem formari. Omnino falsam esse hanc sententiam, per brevia temporis intervalla inquirens, qua ratione materies gelatinosa inter os et periosteum exsudata in organicam telam abeat, certo mihi persuasi. Dum gelatinosa erat haec materies, superficies ossis, quae suberat, prorsus glabra apparebat, osseamque materiem non produxerat; simulac vero in cartilaginem abierat, ea parte, quae ossi obversa erat, in osseam substantiam commutata conspiciebatur. Bonn et van Heekeren cartilaginem praeformari omnino negant, partim quia non satis diligenter rem disquisiverunt, partim quia callum cum substantia intermedia confuderunt, quam in cartilaginem revera nunquam commutari, sed solummodo texturam ligamentosam, sive, ut cum viris laudatis loquar, coriaceam abire vidimus. Macdonald et ipse cartilaginem praeformari negat, et quod ante eum pro cartilagine habitum fuerit, osseum jam esse arbitratur: in gallinula enim pullula, jam tertio post factam fracturam die, ope microscopii in substantia calli adhuc molli complura puncta ossea (?) rubescentia conspexisse sibi visus est. Nescio annon corpuscula cartilaginum propria viderit.

3. **Ossificatio ab osse exorditur indeque aequaliter procedit neque fit per puncta ossea sejunctim disposita.** Licet haud magni habeam hanc thesin, tamen, quum omnes fere scriptores obiter tantum de singulis punctis osseis in callo cartilagineo orientibus moneant, separatim ea afferenda videbatur. Singula sejunctaque ossificationis puncta existere posse, prorsus negare nolo, verum, si id unquam fiat, rarissime tantum fieri contendo. Equidem, quotquot fracturas inquisivi, nunquam tale quid observavi; facillime vero accidere cognovi, ut singulae partes ossificatae prae reliquis eminentes aut novae formationes osseae in singulis assulis exortae pro punctis ossificationis sejunctim dispositis habeantur. Callus non statim ab initio ita totus exsudatur, ut materies gelatinosa toto simul ambitu in cartilagineam osseamque substantiam abeat; quod si fieret, veri similius foret, singula tanquam centra ossificationis oriri; sed paullatim inde a superficie ossis nova materies ossea prosilit, atque dum extus cartilago crescit, intus in ea ossificatio aequaliter inde ab osse procedit, usque dum novae formationes osseae omnes inter se coïerint.

4. **Ipsum os fractum, dum callus formatur, mutationes sensibus quidem percipiendas non perpetitur.** Mira quaedam inter sententias scriptorum, hanc rem spectantes, ratio intercedit. Qui ex osse callum oriri voluerunt, sanum tamen callo effingendo haud idoneum videntur habuisse. Sic Soem-

mering fragmentorum fines in gluten vasis numerosis instructum mutari, — Hunter eos inflammatione cum exsudatione conjuncta corripi, simulque emolliri vasisque copiosis instrui, — van Heekeren vi vasorum absorbentium aspredines eorum emolliri atque obtundi voluit; — Scarpa et qui eum sequuti sunt, Leveillé et Richerand partem infractam ita emolliri arbitrati sunt, ut in statum cartilagineum redeat. Illi vero, qui formationem calli extra os ponunt, fragmenta non mutari observarunt, eoque summo argumento ad comprobandam sententiam suam usi sunt, uti du Hamel, Fougeroux, Marrigues, Howship, alii. Ego, quamquam rationibus, quas supra exposui, commoveor, ut priorum sententiae me addicam, tamen observationes alterius partis confirmare debeo. Quod illi pro marginibus fracturae emollitis habuerunt, haud dubie substantia illa mollis est, quae e medulla profecta his marginibus adjacet; sub qua margines fracturae semper, etiam in animalibus vix editis, nihil mutatos, nec minus acutos et inaequales, quam statim post factam fracturam apparent, deprehendi; ut ne illud quidem, quod Breschet, Villermé, Meding, Weber, Gendrin, fieri arbitrati sunt, margines obtundi atque rotundari, concedere possim. Meding telam osseam, ubi substantia intermedia cum marginibus fracturae coaluerit, manifeste rarefieri contendit. Ego talem rarefactionem, h. e. canaliculorum medullarium dilatationem semel tantum in vitulo observavi, et quidem in exigua tantum singulaque parte, quum eadem in omnibus reliquis partibus, licet calli formatione in iis aeque atque ulterius etiam progressa, prorsus deesset. Sequitur, ut haec res haud sibi constet neque necessario incidat; atque equidem substantiam osseam novam, in marginibus, postquam substantia intermedia cum his coaluit, exorientem a Meding pro tela ossis pristini rarefacta habitam esse crediderim. Weber fragmentorum fines, quatenus periosteo denudentur, resorptione contabescere a se observatum affirmat; in quem errorem incidisse videtur ea, qua periosteum adhuc adhaeret, aucto ossis ambitu; at vero hic tumor non, uti Weber et Gendrin obtinent, laxatione quadam telae osseae primariae, sed substantia ossea recens formata oritur; neque os, quod subest, ullo modo mutatum apparet. Nec minus, quod Scarpa fragmenta ea parte, qua sibi superimposita sint faciesque sibi obvertant, expansione telae osseae inter se coïre contendit, omnino falsum est; fit enim reunio in hac parte, non aliter atque in reliquis omnibus, substantia ossea recens exorta. Posteriore vero tempore, ubi callus forma jam consummatus est, os primarium saepe commutari, spongosium fieri, immo prorsus resorberi posse, supra pluribus locis monuimus. Longe igitur abest, ut os pro tela haud mutabili et tanquam vitae experte habeam; hoc tantum volo, in osse, dum callus formatur, mutationes, quas alii per hoc tempus exstare arbitrati sunt, non fieri.

5. Num existit callus, quem dicunt, provisorius? Distinctio inter callum, qui ad tempus tantum duret, et permanentem, primum a Dupuytren proposita, recentiori tempore ab omnibus fere physiologis et medicis recepta est. Quaeritur tamen, utrum recte ita distinguatur?

Sub nomine calli provisorii eam tantum osseam formationem intelligere possumus, quae solummodo per certum tempus existat, et, uti necessitati cuidam ad tempus duranti ortum debuit, sic, sublata necessitate, prorsus evanescat. Idque Dupuytren haud dubie intellexit, quum callum periosteo et membrana medullari ossificatis exortum postea prorsus resorberi voluit, idemque sentiunt Brodie et Weber. Breschet et Villermé eandem quidem differentiam statuunt, cautius tamen solummodo substantiam osseam in tubo medullari exsudatam totam resorberi, externum vero tumorem diminui tantum volumine contendunt. Nos quoque ex iis, quae observavimus, inter callum priorem et seriorem distinguere debemus; quorum prior ea exoritur, qua nutritio ossis fractura non turbata est, h. e. ea qua periosteum adhuc adhaeret et in superficie ossis interna s. medullari, alter vero in superficie finium fractorum periosteo denudata atque in ipsis marginibus fracturae, simulac eorum vasa cum vasis partium mollium rursus conjuncta sunt. Verum callus ille prius existens, cui maxime respondet, quod Dupuytren »cal provisoire« appellavit, non transitorius est, sed potius magnopere confert ad permanentem fragmentorum reunionem. Meae me disquisitiones semper docuerunt, telam osseam novam semel formatam permanere omniaque evolutionis stadia, ossium propria, percurrere: atque hac ipsa evolutione, neque vero revolutione quadam fit, ut callus in tubo medullari rursus evanescat, de quo supra p. 139. fusius exposuimus. Si id, quód extus priore calli formatione fingitur, ex lege quadam naturae ad tempus tantum duraret, id semper, quomodocunque reliqua sese habeant, evanescere oporteret; at vero e ratione, qua fragmenta sibi superimposita reuniuntur, luce clarius apparet, externum illum callum priorem quam maxime conferre ad permanentem reunionem; atque in eo non minus, quam in reliquo callo, cava medullaria majora oriri, nec unquam eum disparere vidimus (vid. Tab. I. fig. 10. f. et fig. 11. c. c.). Volumen calli paullatim aliquantum diminui, comparatis fracturis inter se similibus sed aetatis variae verisimile fit; verum quanta sit haec diminutio et quae maxime partes auferantur, definiri non potest; namque unum eundemque callum singulo tantum evolutionis momento disquirere possumus, et qualis antea fuerit, qualis posthac futurus fuisset, prorsus nescimus. Neque tumor extus percipiendus hoc nos edocere potest, propter statum partium mollium ita varium, ut facillime in errorem nos inducat.

Quamvis igitur callum existere, qui ad tempus tantum perstet, prorsus negandum

mihi est, salva tamen remanet utilitas, quam cura ossium fractorum capit e doctrina a Dupuytren proposita; ubi enim callus singulis locis coivit, membrum aliquam firmitatem jam adeptum est, sanatique speciem exhibet multo ante quam calli serioris formatio consummata, canalis medullaris restitutus, atque sanatio fracturae omnibus numeris absoluta est. Aptius fortasse in callum imperfectum et perfectum quam in provisorium et definitivum, quos dicunt, distingueretur.

De fracturis non sanatis articulisque spuriis.

Ad perfectam fracturarum sanationem materies osseae ab utroque fragmento profectae necesse est inter se coalescant; quod si non fit, articulus spurius, quem dicunt, (pseudarthrosis) vel secundum Béclard(1) articulus superfluus (articulation surnuméraire, quo nomine distinguitur a novis articulis post luxationes ortis, articulations supplémentaires) existit.

Causae autem, quibus impeditur, quo minus fragmenta reuniantur, proximae positae sunt aut in formatione calli non satis vegeta vel prorsus deficiente, aut in fragmentis ita ab invicem distantibus, ut callus per se quidem bene conformatus ad reunionem non sufficiat.

Callus non satis amplus gignitur, si tota vita vegetativa labefactata est, ut aetate nimium provecta, diaeta nimis parca, morbis, quorum sedes praecipua in organis vegetativis est; aut si vita fere tota in unum quasi organon contracta est, ut in graviditate; aut si nervorum actio intercepta est, ut in membris paralysi affectis; aut denique si humores a parte laesa cohibentur (2).

Callus eo celerius conformatur, quo aetas minus provecta est; neque vero desunt exempla, quae in summa etiam senectute, annorum 80—90, fracturas, licet serius, bene tamen reuniri posse demonstrant.— Diaeta nimis parca sanationem retardari ac prorsus impediri posse, exempla duo a Brodie (3) narrata probant. Vir quidam corpore robusto et obeso, sua sponte, ne nimis pinguesceret, quum antea lauto victu usus esset, parce et tenuiter vivere coepit. Per sex menses abstinentia severissime usus brachium fregit; ac post plures etiam menses reunionis ne vestigium quidem ullum apparebat. Simile quid Brodie in femina observavit; in utroque praeter hanc abstinentiam nil reperiri potuit, quod reunionem impedierit. — In morbis universalibus calli forma-

---

(1) Béclard, addit. à l'anatomie gén. etc. p. 230.

(2) Carie et necrosi, quae per se inflammationem adhaesivam non admittunt, fracturarum sanationem impediri, non est, quod pluribus afferatur.

(3) Brodie, l. c. p. 347.

tionem impedientibus prae reliquis numerantur dyscrasia carcinomatosa, scorbutica, venerea, et cachexia mercurialis, quae omnes singularem illam necdum bene cognitam ossium commutationem gignunt, quae fragilitate maxime quadam seu friabilitate cernitur. Attamen exceptiones hoc quoque habet nonnullas. Brodie sanationem perfectam observavit in viro, cui clavicula, sive morbo venereo sive cachexia mercuriali tumefacta, nimia brachii contentione fracta erat. Idem sanationem non minus felicem in femina vidit, quae in lecto situm mutans femur fregit et paulo post cancro mammae, quo jam diu laboraverat, obiit. — Rhachitide, in qua quidem totum systema ossium salibus calcareïs egeat, impediri etiam, quo minus haec salia in callo deponantur, osseamque inde fracturarum reunionem fieri non posse, per se satis patet. Sic Bonn (1) in puero rhachitide affecto annorum trium femur ante dies septuaginta fractum nondum osseo callo reunitum invenit. — Quin interdum, licet raro quidem, evenit, ut callus jamjam perfectus incidente morbo universali resolvatur; cujus rei exemplum a Salzmann (2) narratum est. Miles quidam tibiam fregerat; fracturaque ita prorsus sanata erat, ut aeger membro, aeque ac antea, uti posset; post menses octo vehemens febris incidit, qua durante extrema ossis resolvebantur; sanata febri os a natura ipsa in integrum restitutum est. Etiam Langenbeck (3) pluries, si aegri febri nervosa aut erysipelate corripiebantur, callum remollescere observavit. Marrigues (4) in milite scorbutico callum fracturae ante sex menses sanatae resolvi et emolliri vidit, nec prius, quam iste morbus sublatus erat, reunio facta est. Similia in nosocomiis, quae sunt Brestiae, saepius observari feruntur. — De graviditate calli formationem impediente Meckel (5) plures observationes collegit; in uno casu tibia jam secundo graviditatis mense fracta erat, et novem demum septimanis post editum partum consanuit; in altero lactatione etiam reunio retardata est. Neque tamen semper hoc accidit; Franke (6) fracturam costae et tibiae in gravida, graviditate ad sextum jam mensem provecta, trium mensium spatio sanari vidit; atque Boyer (7) graviditate formationem calli parum retardari contendit.

Sublata nervorum actione calli formationem impediri, Roechling (8) experi-

(1) Bonn, l. c. p. 165.

(2) Salzmann, diss. de articulis analogis, Cap. II. §. 7. — Morgagni, l. c. ep. LVI, art. 29. — Haller, el. phys. T. VIII, p. 350.

(3) Langenbeck, neue Bibliothek für Chirurgie u. Augenheilkunde. T. I, p. 90.

(4) Marrigues, l. c. p. 165.

(5) Meckel, pathol. Anat. T. II, sect. II, p. 81.

(6) Ephem. nat. curios. dec. II, a. III, obs. 203.

(7) Boyer, Knochenkrankh. T. I, p. 56.

(8) Roechling, diss. de vi, quam nervi exercent in inflammationem ejusque exitus. Bonnae 1834. p. 29.

mentis demonstravit. Nervo ischiadico et crurali in sinistro crure cuniculi persecto digitum primum utriusque pedis posterioris fregit et praeterlapsis diebus triginta cuniculum necavit; in pede dextro fractura callo firmo reunita, in sinistro vero reunio non facta erat, sed fines ossium materia tantum gelatinosa rubicunda vix conglutinati apparebant paullulumque rubebant; eodem in loco tendines musculorum simili materia cum ossibus magis conglutinatae quam concretae erant. Idem in alio cuniculo nervum ischiadicum sinistri lateris persecuit; octo post diebus digitum minimum utriusque pedis postici fregit; post quod diebus decem, fracturis incisione apertis, in pede dextro parvam calli exsudati copiam, in sinistro plane nullam invenit. Dein digitum primum fregit, et praeterlapso mense uno cuniculum, qui crure paralytico aliquanto melius uti poterat, necavit: in digito minimo sinistri pedis fere nulla exsudatio calli conspiciebatur; fines ossium erant tumidi (?), pallidi, nec nisi partibus adjacentibus cum illis concretis inter se continebantur; in digito primo ejusdem lateris totum os crassius fuit atque tumidum, partes adjacentes cum ossibus non concretae, fines ossium minori negotio quam in digito minimo separare licuit. In pedis dextri digito primo fines ossis valde tumuerunt atque magna copia materiae cartilagineae, in medio vero osseae inter se connati erant; in ejusdem pedis digito minimo fines ossis fracti etiam tumuerunt et substantia cartilaginea satis firme inter se concreti erant. Patet his experimentis, vi nervorum intercepta formationem calli non prorsus quidem impediri, retardari tamen nec satis plenam fieri. Idque ipse etiam observavi in fractura femoris dextri canis vix menses sex nati, quam Cel. Dr. Spinola, scholae veterinariae Berolinensis magister, inquirendam benigne mihi tradidit. Praeter femur infractum extremitates posteriores ex percussione ossis sacri paralysi affectae erant, tribusque septimanis post animal mortuum est. Fractura in parte femoris inferiore facta erat; fragmenta in justam positionem reposita fuerant, nec ulla dislocatio extus percipiebatur; nihilo tamen minus membrum pollice fere brevius erat et pars inferior manifeste rotari poterat. Osse adhuc molli ope cultri secundum longitudinem persecto, haecce apparebant: fractura obliqua erat et a parte inferiore et anteriore versus superiorem et posteriorem vergebat; fragmenta ita unum in alterum intrusa apparebant, ut superioris pars anterior prominens in cavo medullari inferioris, hujusque pars prominens posterior in cavo medullari fragmenti superioris inhaereret, cujus margo acutus hoc loco introrsum inflexus erat et in fragmento inferiore impressionem bene conspicuam effecerat. Pressione mutua ossium adhuc mollium haec phaenomena exstitisse patet. Tubus medullaris fragmenti superioris, quoad inferius imminebat, medullam non continebat, sed cavum referebat vacuum, plurimis locis substantia molli, rubicunda obvestitum et supra tela medullari densiore facta clausum. Simile cavum in substantia spongiosa frag-

menti inferioris exstiterat ad excipiendum fragmentum superius. Haec pseudarthrosis periosteo tumefacto atque tela cellulosa tumida tanquam capsula cincta erat, ita ut membrum facile quidem rotari, tergum versus vero parum inflecti posset. Novae substantiae osseae tenue tantum stratum in superficie externa, satis procul a marginibus fracturae, exortum erat; in cavo medullari callus exsudatus erat plane nullus, ut, etiamsi animal diutius vixisset, firmam reunionem non exstituram fuisse veri simillimum sit.

Ad comprobandum, fascias nimis arcte applicatas, humorum affluxum impediendo, calli formationem cohibere, Brodie (1) haecce experimenta instituit: os femoris pluribus animalibus fregit, atque arteriam cruralem ligavit; post dies quatuor et septem reunionem nondum inchoatam vidit; ex hoc vero tempore, quamvis ligata arteria, quippe arteriolarum anastomosibus dilatatis, formatio calli, uti alioquin solet, processit.

Notum est, fracturas colli femoris, licet fasciae ad continendos fragmentorum fines inventae sint aptissimae, osseo tamen callo difficillime reuniri; quae res, uti A. Cooper (2) demonstravit, hanc imprimis causam habet, quod caput femoris in acetabulo relictum callo proferendo parum idoneum est. Caput et collum femoris vasa sua recipiunt partim e ligamento terete, partim e ligamento capsulari, quod hoc loco periostei vices gerit, partim denique e magna arteria femoris nutritia; cujus ramulis fractura discissis, et membrana capsulari partim avulsa, in caput ossis nulla fere vasa immittuntur praeter exiguos illos ramulos per ligamentum teres intrantes; ut non mireris, inflammationem eam, qua callus sufficiens gignitur, in eo existere non posse. Eademque res in causa est, cur omnes fracturae intra ligamenta capsularia ortae, uti A. Cooper auctor est, substantia ligamentosa tantum reuniri soleant.

Alterum, quo ossea fracturarum reunio impeditur, fragmenta scilicet nimium ab invicem distantia, in plerisque quidem ossibus locum habere potest, ad quaedam vero, ut patellam, magis pertinet. Patella ut plurimum nimia contentione extensorum cruris, indeque plerumque e transverso frangitur. Pars superior vi musculorum, quos dixi, interdum usque ad medium femur sursum trahitur, dum inferior ligamento patellae in tuberositate tibiae retinetur. Quum difficillimum sit efficere, ut fragmenta inter se contingant et contineantur, facile intelligitur, cur tam raro eveniat, ut ossea reunio existat. Callisen (3) in fracturis patellae, quas inquisivit, quadraginta reunionem ne semel quidem osseo callo factam vidit; margines fracturae aliquantum obtusos, ligamentosa tantum massa conjunctos, nullumque calli vestigium (?) invenit. Itaque tanquam perpetuum quoddam

(1) Brodie, l. c p. 348.

(2) A. Cooper, über Luxationen u. Fracturen; a. d. Engl., Weimar 1823. p. 239. Anmerkg.

(3) Callisen, in coll. Havn. Vol. I.; cf. Richter's chirurg. Biblioth. Vol. IV. p. 483.

proposuit, fracturas patellae ossea materie nunquam reuniri. Attamen jam Camper (1) reunionem patellae fractae substantia vere ossea factam vidit, idque, licet etiamnunc rara sint exempla, novissimis temporibus saepius observatum est (2). De sanatione fracturarum patellae longitudinalium A. Cooper (3) experimenta in canibus instituit; quorum in uno post tres septimanas patellam callo osseo, in aliis vero duobus, quia fragmenta non satis accurate contenta fuerant, ligamentosa tantum massa, reunitam vidit. Idem in alio cane patellam fractura decussata divisit; partes duae superiores neque inter se neque cum inferioribus coalescebant, inferiores vero callo osseo inter se reuniebantur (4). Uti patellae, sic calcanei, olecrani, acromii etiam fracturae eadem ex causa ut plurimum ligamentis tantum reuniuntur. De fracturis olecrani A. Cooper experimenta aliquot in cuniculis fecit (5). Integumentis versus alterum latus distractis factaque exigua incisione, cultrum e transverso olecrano imposuit ictuque cultrum intrudendo os persecuit. Fragmentum statim vi musculorum sursum trahebatur; in intervallum inde ortum sanguis, dein materies plastica effundebatur, quae sensim in firmum solidumque ligamentum abibat. In fracturis longitudinalibus vel parum obliquis eadem ratione effectis, quum partes fractae inter se contineri possent, Cooper facile osseam reunionem existere vidit. Quibus omnibus patet, ossium, de quibus dixi, raro perfectam sanationem non in eo positam esse, quod illa, utpote spongiosa, ad callum producendum minus apta sint, sed eam potius in ossium situ quaerendam, quo fit, ut partes infractae musculorum contractione adeo distineantur, ut calli substantiae inter se concrescere non possint.

Praeter calli formationem non sufficientem et fragmenta nimis ab invicem distantia corporis etiam agitationes plerumque ut magnum impedimentum osseae fracturarum reunionis afferuntur. Sed hanc rem pluris arbitror habitam esse quam par est. Largiendum quidem, agitatione membri laesi fragmenta perpetuo dislocari indeque haud aequaliter coalescere; ipsa vero reunio motibus parum impeditur. Jam Brodie (6) obser-

(1) Camper, diss. de fractura patellae et olecrani. Hagae Comitum 1789.

(2) Boyer, über die chir. Krankheiten u. Operat., übers. v. Textor, T. III. p. 321, mentionem facit patellae fractae, quae, curante Lallement, callo vero osseo consanata est; cf. ibidem Tab. III. f. 2. Tab. V. f. I. — Duos alios casus commemorat Textor (l. c. p. 324), quorum alterum Amstelodami in museo Professoris Vrolick se vidisse, alterum in museo Hunteriano asservari scribit. — Langenbeck (neue Biblioth. T. III. p. 69.) et ipse perfectam patellae fractae sanationem observasse contendit; et nonnulla alia hujus rei exempla collecta invenies apud Richter, v. den Brüchen u. Verrenkungen, Berlin 1828. p. 398.

(3) A. Cooper et Benj. Travers, l. c. p. 209.

(4) A. Cooper, Abhandlung über Luxationen u. Fracturen. Weimar 1823. p. 189.

(5) Ibidem, p. 81.

(6) Brodie, l. c. p. 347.

vat, se in animalibus, licet quotidie fragmenta agitarit, impedire non potuisse, quin ea inter se coalescerent; immo plurimum accelerari videbatur sanatio. Fracturae, quas in extremitatibus posticis cuniculorum effeci, omnes, quamvis ratio incedendi his animalibus propria perpetuum earum usum exigat, callo osseo sanatae sunt.

Pseudarthroses in multis ossibus, ut in costis, haud multum detrimenti afferunt (1); quae vero in ossibus extremitatum sunt, plerumque membrum inutile reddunt, ac raro tantum accidit, ut usus pro parte aegro remaneat. Sic Boyer (2) virum quendam antibrachio fracto neque reunito, uti liberet, narrat usum fuisse. Fines enim fragmentorum superiorum formam rotundam, capitis articularis similem, adepti fuerant, fragmenta vero inferiora excavata erant cavisque suis superiora excipiebant. Margo cavorum anteriore latere minus alte assurgebat quam posteriore, ut aeger artum flectere quidem, non vero supra modum retrorsum extendere posset. Larrey (3) humero post fracturam non reunito utilitatem aliquam, licet exiguam redire vidit, et Böttcher (4) mulieris mentionem facit, quae, licet antibrachium pseudarthrosin exhiberet, tamen modiolum aqua repletum tollere potuerit.

In curandis pseudarthrosibus tum causae universales, quae formationem calli impediverunt, removendae sunt, tum ipsa fragmenta irritatione ad novam inflammationem callumque gignendum excitanda. Idque variis modis tentatum est, ut vesicantibus et cauteriis extus applicatis, fragmentis saepe inter se conterendis, vel ita ut aeger artu. fasciis antea applicatis, sedulo uti juberetur; White (5) resectionem finium ossis fracti commendavit, post a multis chirurgis vario successu adhibitam; Hunter (6) pseudarthrosin incisione apertam spathula irritavit. Omnium vero prosperrimum hucusque successum habuit remedium primo a Winslowio propositum, post in Anglia a Physick, in Gallia a Percy revocatum, qui setaceum per pseudarthrosin traduxerunt (7). Brodie (8) aliud commendat ab Amesbury propositum remedium, quo nova itidem inflammatio in finibus ossis excitetur, fasciam scilicet ita applicatam, ut fragmenta arcte ad invicem apprimantur, qua pluries rem prospere cessisse affirmat.

---

(1) Brodie, l. c. p. 349.
(2) Boyer, chirurg. Krankh. Tom. III. p. 95.
(3) Larrey, mém. de chir. Tom. II. p. 131.
(4) Böttcher, vermischte medicin. Schriften. fasc. I p. 6 Königsberg 1791.
(5) White, cases in surgery. London 1770. Cf. Richter, chir. Bibl. tom. I. fasc. 3. p. 77.
(6) Cf. Brodie, l. c. p. 350.
(7) Cf. Richter. über Luxationen u. Fracturen p. 138. — v. Graefe et Walther, Journal, tom. VII. p. 334.
(8) Brodie, l. c. p. 350.

Structura pseudarthrosium perquam varia est. Plerumque fragmenta solummodo ligamentis fibrosis inter se continentur (1). Interdum tamen, licet raro, verus articulus formatur, diarthrosin magis minusve perfectam referens; id quod recentissimis maxime temporibus observatum est. Diarthrosin constitui scimus duabus faciebus articularibus sibi oppositis, capsula membranosa eas continente, cavoque articulari inde exorta. Auctore Portal (2) talis articulus in fracturis hac ratione existit: fragmentorum fines rotundati atque laevati tenui strato substantiae cujusdam membranosae obducuntur, simulque tela cellulosa, quae circumjacet, densior facta capsularem quandam membranam confingit. Cruveilhier (3) praeter capsulam fibrosam, densam, fragmenta continentem stratum tenue cartilagineum horum finibus superinductum et fluido glutinoso (liquide onctueux) humectatum invenit. Idem Kuhnholtz (4) observavit in fractura femoris non reunita; fragmentum inferius sursum tractum erat, atque a superiore satis distabat; utrinque callus sat magnus prosiluerat, neque vero coaluerat, sed ipsam pseudarthrosin effingebat; callus etenim inferioris fragmenti caput articulare referebat inaequale sed glabrum, cavo, quod erat in callo superiore, immissum, et in hoc cavo apparatu ligamentoso continebatur; cavitas articularis tenui strato cartilagineo obducta erat, et membrana quaedam undique clausa (membrana synovialis), fluidum continens pellucidum, viscosum, fila albuminis ad instar trahens (synoviam), totum apparatum obvestiebat. Similem pseudarthrosin Kuhnholtz in antibrachio dextro observavit; fractura bene quidem consanata erat, neque vero, quod saepissime accidit, radius et ulna inter se coaluerant, sed supinatio et pronatio libere adhuc exerceri poterant; facies, quas calli utriusque ossis sibi obvertebant, plures eminentias et foveas, sibi invicem immissas, exhibebant; uno in loco facies vere articularis cartilagine obducta capsulaque ligamentosa praedita conspiciebatur, alteri simili alterius ossis respondens. Cum praeparatum, quo tempore disquirebatur, recens non esset, synoviam adfuisse, conjici tantum licebat ex eo, quod supinatio et pronatio fieri potuerant. — Casus notatu dignus articuli praeter naturam in femore fracto orti a Troja (5) affertur. Fractura pollicem unum et dimidium infra trochanterem majorem exstiterat; fragmentum superius oblique inferiori incumbebat, formamque crucis referebat, cujus alterum brachium a capite et collo femoris, alterum ab ipso fine fragmenti superioris, cum inferiore

(1) Cf. Ruysch, cent. obs. chir.; obs. IV. — Bonn, l. c. p. 61. — Boyer, chir, Krankheiten, T. III. p. 102. — Langenbeck, neue Bibl. tom. I. p. 93.

(2) Portal, cours d'anatomie méd. T. I. p. 471.

(3) Cruveilhier, essai sur l'anatomie pathologique, T. I. p. 374.

(4) Kuhnholtz, considérations sur les fausses articulations; in Journal complém. du dict. d. sc. méd. T. III. p. 293.

(5) Troja, neue Vers. u. Beobachtungen. p. 115.

nullo modo conjuncto, effingebatur. Trochanter minor tanquam centrum erat crucis et capitis articularis munere fungebatur, quippe cavo profundo in fine fragmenti inferioris exorto et lamella cartilaginea obducto inhaerens. Tendines musc. psoadici et iliaci imo cavo articulari recens orto infixi erant eodemque quasi munere, quo ligamentum teres in articulo coxae, fungebantur. A margine elliptico hujus cavi capsula quaedam aponeurotica vel ligamentosa assurgebat, quae trochanterem majorem cingebat. Finis fragmenti superioris obturamento denso, cartilagineo (?) clausus erat. Persectis fragmentis, amborum fines strato osseo in superficie tam interna quam externa cooperti apparebant. Coquendo et ope acidi nitrici per breve tempus obturamentum illud cartilagineum et massa, quae cavum articulare formabat et in fragmentum inferius itidem tanquam embolus imminebat, tota secessit, ita ut fragmentorum fines, quasi ante breve tempus fracti, prorsus non mutati apparerent. — Huc quoque referenda videtur fractura colli femoris non reunita, quam Sandifort (1) depinxit; in inferiore enim fragmento cavum altum ortum erat, quo prominentia quaedam ex capite producta ita continebatur, ut aeger postea incedere, licet claudus, potuerit.

E novem articulis praeter naturam, in experimentis, quae Breschet (2) de formatione calli instituit, exortis, tres nil praeter ligamenta quaedam, fragmentorum fines continentia, reliqui vero omnes cavum articulare satis manifestum capsulamque ligamentosam in ambitu fracturae effictam exhibebant. Primum hujusmodi exemplum Breschet in cane, in quo diebus post factam fracturam octodecim fragmenta abhuc perquam mobilia erant, cognovit. Tela cellulosa, musculi, periosteum et canalis medullaris ea erant conditione, qualem fracturae simplices illo tempore exhibere solent; inter fragmenta vero cavum repertum est, cujus parietes stratis quatuor inter se diversis, sensim vero altero in alterum transeunte, compositi erant; stratum extimum constabat tela cellulosa densiore facta, fere lardacea, quae intus cum strato altero, consistentia et specie fibroso, neque vero fibras satis manifestas continente, arctissime cohaerebat; sequebatur tela quaedam alba, fere cartilaginea, quae uno tantum latere aderat, ac denique tela mollis, rubicunda, tenue tantum stratum effingens ipsamque cavitatem cingens. Parietes cavi intus rubicundi et humidi erant, atque eminentias exhibebant, caruncularum similes, hic illic inter fragmentorum fines demissas. Ipsi fines fracturae omnino liberi in cavitatem, quam dixi, imminebant, et rotundati, glabri fere cartilaginum ad instar nitidi apparebant: neque tamen substantiae cartilagineae vel cartilagini similis tenuissimum etiam stratum demonstrari poterat. Diebus praeterlapsis 27 Breschet per-

(1) Sandifort, l. c. Tab. LXXVIII. f. 4. 5. 6. 7.
(2) Breschet, l. c. p. 33.

petuo exiguam copiam fluidi spissiusculi, viscosi, fila trahentis, synoviae similis invenit; parietes capsulae intus paullatim colorem rubicundum amittebant, glabrique et nitidi fiebant; facies fracturae tandem colorem album, opacum recipiebant, et cartilagine satis conspicua, articularibus simili, obducebantur, laevitatemque lubricam, membranis synovialibus propriam, ubique ostendebant; quae omnes commutationes ut fierent, in canibus tempus dierum 85 sufficiebat. Etiam Howship (1) in fractura humeri, quae non reunita fuerat, passim in faciebus fragmentorum sibi obversis cartilaginem veram a se conspectam affirmat. Idem in cuniculo diebus 23 post fractum femur pseudarthrosin invenit; periosteum discissum non erat, admodum vero crassius et longius factum, capsulamque firmam novo articulo circumdatam effinxerat. Facies fracturae obliquae inaequalitatem haud mutatam exhibebant, sed membrana tenui, glabra, pellucida, super ipsa substantia reticulata cavi medullaris, cujus tela materie ossea recens orta densior facta erat, expansa, obvestitae apparebant. Sub hac membrana cartilago orta erat, quae sub microscopio corpuscula referebat numerosa, exigua, opaca, margaritarum similia; vasa capillaria, quorum magna vis in eadem membrana diffusa erat, in haec corpuscula non immittebantur, quare Howship ea pro vero secreto, in telam membranae, quam dixi, cellulosam vel reticulosam effuso habenda censet.

Notatu dignissima sunt experimenta a Chaussier (2) de formatione novorum articulorum facta. Hic, cavo articulari coxae incisione aperto, caput et collum femoris protraxit et infra trochanterem abscidit, et animalia, vulnere deligato, suo arbitrio uti sivit. Vi musculorum finis femoris ad os ischii propius accedebat; facies secta, paullatim amissa aspredine, substantia cartilagini simili obducebatur; nec minus is locus ossis ischii, cui femur appositum erat, cartilagineam paullatim speciem induebat, atque interdum magis minusve excavatus apparebat; tela, quae circumerat, cellulosa capsulam quandam membranosam, fluidi serosi majorem minoremve copiam continentem, circum novum articulum effingebat. In cane uno, quatuor annis post factum experimentum, femur cum osse ischii ope substantiae fibroso-cartilagineae firmiter conjunctum motusque varios admittens repertum est. — Similiter jam Koeler (3) experimenti causa caput et collum femoris in canibus amputarat. Tertia jam septimana animalia femori rursus inniti coeperunt, et post septimanas quinque jam sine magno negotio currere valebant. Unus ex his canibus post septimam hebdo-

---

(1) Howship, l. c. p. 73.

(2) Chaussier, in Bulletin des sc. par la société philomathique. Paris, Germinal, an VIII, No. 37; p. 97.— Cf. Journal der ausländischen Litteratur von Hufeland, Schreger u. Harless, T. I. p. 247. Berlin 1802.

(3) Koeler, l. c. p. 84. 93. 96.

madem necatus est; ligamentum capsulare rursus coaluerat, nec nisi crassius aliquanto erat quam in altero latere; finis femoris praesectus nova substantia ossea coopertus erat, cujus in superficie permultae eminentiae acutae conspiciebantur, e quibus magna vis fibrarum tendinosarum versus marginem acetabuli decurrebat; hisque fibris magna adipis copia immixta erat, neque vero ullum cartilaginis vestigium novam substantiam obduxit. Acetabulum minus profundum erat, quam esse solet, et cartilago id obvestiens fere tota, exigua tantum parte relicta, disparuerat. Alius canis decem septimanis post factam operationem inquisitus est; extremum ossis itidem nova substantia ossea coopertum erat indeque rotundatum apparebat; nova haec substantia nullas ostendebat eminentias, sed prorsus aequalis, glabra, et in parte superiore lamina cartilaginea obducta erat, cujus e parte suprema fila tendinosa in acetabulum immittebantur. Similis erat eventus experimentorum, quae de articulis exstirpandis instituerunt Vermandois (1), Wachter (2), Heine (3).

Apparet ex his obversationibus et experimentis, post ossium fracturas et resectiones interdum articulos oriri, specie et conformatione diarthrosibus similes; verum utrum singulae etiam partes articulum constituentes eadem structura praeditae sint, ac in diarthrosi vera, id accuratius adhuc inquirendum est; ac recte quidem et caute Kuhnholtz (4) sub finem dissertationis suae monet, quod membranam synovialem, ligamenta, cartilagines appellarit, non ita haec dicta esse, ut illas partes aeque, ac in prima formatione ortas, omnibus numeris consummatas esse velit. Ex iis, quae hucusque de regeneratione telae fibrosae cognita sunt, veri vix simile est, novam capsulam articularem vere fibrosam esse; nisi periosteum, fasciae aliaeve partes ad systema fibrosum pertinentes partem ejus constituunt. Ceterum capsula fibrosa adsit ad confingendam diarthrosin haud necessarium est; talis enim fere solum in articulo humeri et coxae, uti monet Bichat (5), deprehenditur, quum reliqui synoviali tantum sacco claudantur, ligamentisque singulatim dispositis confirmentur; atque merito, ut videtur, Bichat (6) capsulam in pseudarthrosibus recens formatam pro tali sacco synoviali habendam censet. Serosam esse hanc membranam, vel nitore et laevitate superficiei internae et qualitate fluidi comprobatur, quod in

---

(1) Vermandois; cf. Richters chir. Bibliothek. T. XI. p. 56.

(2) Wachter, de articulis exstirpandis. Groeningae 1808. Cf. Langenbeck, Bibliothek für d. Chir. T. III. fasc. 3. p. 475.

(3) Heine; cf. Oppenheim, über Ausrottung des Schenkelkopfs; in Zeitschrift für d. gesammte Medicin v. Dieffenbach, Fricke u. Oppenheim. Hamburg 1836. fasc. 2. p. 155.

(4) Kuhnholtz, l. c. p. 300.

(5) Bichat, l. c. T. II. p. 283.

(6) Ibid. p. 592.

ejus etiam a Cruveilhier, Chaussier, Breschet, Kuhnholtz repertum est. Itaque eo minus mirandum, quod membranae serosae fere in omnibus cavis clausis deprehenduntur, et si qua praeter naturam oriuntur, ut in cystibus, novae etiam formari solent; maximeque, quotunque corpora mobilia, dura sibi opposita sunt, sacci synoviales non solum in prima evolutione corporis effinguntur, sed etiam facile regenerantur, id quod Brodie (1) saepe post extirpationem bursae mucosae, quae est inter cutem atque patellam, factum observavit. At vero in novis articulis utrumque adest, et cavum undique clausum et corpora dura, mobilia sibi opposita, qua re quam maxime comprobatur sententia a Bichat allata.

Quale sit fluidum illud, quod in cavo articulari novo continetur, accuratius nondum exploratum est; attamen, uti ex descriptionibus a Breschet et Kuhnholtz communicatis patet, simillimum id est synoviae, qualis in reliquis articulis reperitur. Neque magis natura novae cartilaginis articularis innotuit; Portal et Brodie ligamentosam tantum tenuemque substantiam nominant, quae fragmentorum fines rotundatos obducat; contra Cruveilhier, Kuhnholtz, Breschet, Chaussier et Koeler veram cartilaginem effingi arbitrantur, atque Howship duobus in casibus eam microscopio a se agnitam esse affirmat. Neque est quod admodum hac de re dubitemus, cum cartilago tam articularis quam ea, quae in callum abitura est, structura sua ad ossificantes pertineat, idemque, quo fieri putandum est, ut stratum extimum cartilaginis epiphysium, in prima formatione existentis, in osseam substantiam non abeat, in novis etiam articulis incidat. Neque minus hoc valet de novis articulis post luxationes orientibus, in quibus itidem cavum articulare recens formatum cartilagine obduci fertur (2).

Priorem speciem articulorum spuriorum, quae solis ligamentis fragmenta continentibus constat (articuli spurii sensu strictiori, Kuhnholtz), eo ipso oriri apparet, quod fragmenta nova substantia ossea inter se non conjungantur, sive callus non sufficiens formatus sit, sive fragmenta nimium ab invicem distarint; ligamenta, quibus haec inter se cohaerent, inflammatione partium mollium producta, itaque nil aliud sunt, quam substantia intermedia, quae non, ut in perfecta sanatione fit, callo accrescente resorbetur, sed remanet sensimque densior evadens in ligamenta abit.

In formatione alterius speciei articulorum, diarthrosin referentis (articulations accidentelles, Kuhnholtz), eae praeterea res incidunt, quibus post luxationes formatio novi articuli existit. Pressio enim, quam caput articulare luxatum exercet in

(1) Brodie, l. c. p. 348.
(2) Cf. de Wette, l. c. p. 35.

telam ossis, versus quod vi musculorum subtrahitur, utriusque ossis attritio inde exoriens, denique inflammatio, quam luxatura ipsa in partibus mollibus excitat, causae principales esse videntur; quibus novus articulus formatur. At vero fragmenta non reunita singulorum ossium vices gerunt; quibus ita se invicem afficientibus, uti in luxationibus fieri dixi, novus articulus oriatur necesse est. Itaque si primo jam tempore fit, fragmentis scilicet sibi invicem intrusis, capsula illa, quam periosteo et partibus mollibus inflammatis primis diebus effingi vidimus, vices capsulae articularis postea gerit; quippe enim eo, quod fragmenta ratione, qua dixi, se invicem afficiunt, substantiae intermediae formatio impeditur. Sin vero, uti in casibus a **Kuhnholtz** communicatis, novus articulus inter callos ex utroque fragmento profectos existit, substantiam intermediam ligamentosam jam interfuisse credendum est; eamque non aliter, atque in luxaturis periosteum ea, qua caput articulare luxatum adjacet, ossibus sibi oppositis attritam disparuisse (1).

Quaecunque vero articuli spurii sit conditio, nunquam non vestigia aliqua formationis calli veri deprehenduntur; namque perpetuo in superficie fragmentorum tam externa quam interna nova substantia ossea formatur; musculi et reliquae partes molles, pseudarthrosi circumdatae, non aliter sese habent atque circa tumorem calli; **itaque revera articuli spurii pro aberratione quadam calli habendi sunt.**

PRIMA INTENTIO IN VULNERIBUS OSSIUM CUM JACTURA SUBSTANTIAE CONJUNCTIS.

Non aliter, atque fracturae callo formando reuniuntur, substantiae etiam jactura in ossibus nova materia ossea effingenda restituitur, si quidem vulnus, quod simul adest, externum per primam intentionem sanetur. Etenim, ut in fracturis, ex toto ambitu vulneris ossis inflammatoria prosilit exsudatio, novaque ossea materies existit, lacunam, prout magis minusve patet, totam vel partim tantum explens. **Kortum** (2) gallo ex anteriore pariete ossis tarsi partem aliquam excidit, eamque quatuor mensibus post prorsus restitutam invenit, nisi quod superficies externa inaequalis, telaque, quae intus est, diploëtica densior aliquanto erat quam in statu sano. **Meding** (3) ex anteriore pariete tibiae partem excidit, eademque, quae in fracturis simplicibus, existere observavit phaenomena. Idem in pluribus animalibus partem radii resecavit; quinto die totum intervallum expletum reperiebatur substantia gelatinosa, cum musculis superstratis cohaerente, quae

(1) Cf. **de Wette**, l. c. p. 26.
(2) **Kortum**, l. c. p. 20.
(3) **Meding**, Zeitschrift für Natur- u. Heilkunde. T. III. p. 348.

die decimo nucleos (4) osseos exhibebat. Die quadragesimo ossificatio consummata erat, ossisque fines praesecti substantia ossea, in externa et interna ossis superficie recens formata, continebantur. Macdonald (1) partem longitudine pollicis dimidii ex medio crure gallinae pullulae exsecuit, et post decem jam dies fines praesectos nova substantia ossea reunitos invenit. Ipse e radio cuniculi partem longitudine linearum trium exsecueram, et vulnus suturis deligaram; post menses quatuor animal, quo eodem interea ad alia experimenta usus fueram, necatum est; lacuna, quae in radio erat, nova substantia ossea expleta reperiebatur, eademque radium cum ulna jungebat. Nova haec substantia minorem ambitum exhibebat quam reliquum os, indeque depressio quaedam in loco resecto relicta erat; durities et densitas prorsus eadem atque in reliquo osse. Cava medullaria utriusque partis, maximeque inferioris, in novam substantiam jamjam imminebant, immo qua radius cum ulna coaluerat, septum, quod intererat inter cava medullaria utriusque ossis, admodum attenuatum et singulo loco jam perruptum conspiciebatur, ut mox illa prorsus inter se coitura fuisse appareret.— Kortum (2), quippe materiem osseam novam e membrana medullari et periosteo generari arbitrans, si utrumque deficiat, reliquas partes molles eorum vices gerere et fulcra sibi necessaria reficere posse credit. Falsam vero esse hanc sententiam, vel ex eo colligi licet, quod regeneratio ossium, quam dicimus, si quidem vulnus externum per primam intentionem reunitum est, nulla re differt a sanatione fracturarum simplicium. Accedit, quod, si substantia amissa haud prorsus restituta est, ut in experimentis, quae Cooper (3) et Charmeil (4) instituerunt, major minorve vis novae substantiae osseae ex utroque fine ossis profecta invenitur, intervallum vero substantia ligamentosa expletur preinde atque in fracturis simplicibus propter fragmenta nimium distantia non reunitis. Consentaneum est huic rei, quod ipse observavi in pluribus cuniculis, quibus cranium trepano aperui vulnusque per adhaesionem sanavi; margines ossis exigua vi materiae osseae obducti indeque rotundati apparebant, reliquum spatium substantia ligamentosa clausum erat. Haud minus falsam Scarpa, Leveillé, Charmeil proposuerunt sententiam, restitutionem partium amissarum fieri incremento quodam vel expansione ossium; nam Meding in experimentis suis fines praesectos a materie ossea recens orta satis manifeste distinctos vidit. Fit ergo regeneratio effingenda materie ossea prorsus nova, quae, uti callus in fracturis, ex ipso osse laeso exsudatur.

---

(1) Macdonald, l. c. p. 91.

(2) Kortum, l. c. p. 34.

(3) Cooper et Travers, l. c. p. 146.

(4) Charmeil, recherches sur les métastases, suivies de nouvelles expériences sur la régénérat. des os. Metz 1821.

reunientem fere a solo reliquo corpore suppeditari. Ita saltem in reuniendis assulis ossium res se habere videtur. Singulae minores assulae etiam in fracturis iis, quae simplices vocari solent, saepissime, multoque certe saepius quam vulgo creditur, existunt; ipse tales in omnibus fracturis, quotquot in animalibus effeci, deprehendi, neque tamen sanatio hac re multum turbata videbatur. Assularum autem duo potissimum genera distinguenda sunt. Quae enim cum periosteo adhuc cohaerent indeque nutrimenta hauriunt, inflammatione corripiuntur, neque vero tumefiunt, uti Gendrin (1) auctor est, sed novam substantiam osseam gignunt, atque sic ad confingendum callum ipsae conferunt. Assulae autem eae, quae nullibi cum partibus mollibus cohaerent, initio quidem in sanguine effuso tanquam innatant, at nihilo tamen minus postea callo obvolutae vel saltem cum partibus mollibus concretae reperiuntur. Non solum obvelamentum hoc esse, quale circum corpora aliena in corpus ingressa effingi solet, jam Howship (2) demonstravit, qui canaliculorum secundum longitudinem procurrentium speciem in tali assula manifeste commutatam vidit; qua re vitam vegetativam ei restitutam fuisse comprobatur. Idemque me concludere jubet, quod in fractura cruris vituli, de qua supra exposui, massa injecta in canaliculos medullares assulae unius majoris ingressa conspiciebatur, vasorum igitur conjunctio restituta erat. Itaque hae assulae simile quoddam referunt atque partes trepano excisae et repositae; et cogitanti, quam raro aperturae trepanatione factae callo osseo claudantur, quantaque inde detrimenta oriri possint, haud ineptum videatur, partes trepano excisas, nisi quid adsit, quod sanationem per primam intentionem fieri vetet, in vulnus remitti et cum eo reuniri.

(1) Gendrin, l. c. p. 314.
(2) Howship, l. c. p. 90.

B. DE INFLAMMATIONE SUPPURATIVA.

CAPUT I.

DE INFLAMMATIONE SUPPURATIVA GENERATIM.

Quaevis inflammatio, quae neque resolvitur, neque in indurationem abit, — hoc est, si sanguinis circulatio in vasis capillaribus non restituitur, neque materies in telam inflammatam exsudatae aut resorbentur aut organisantur, — in suppurationem exit. Hujus haec sunt generatim propria: »fluidi cujusdam singularis, quod pus vocatur, »secretio, atque formatio novae substantiae organicae, papillarum exi-»guarum, mollium, rubrarum, vasis abundantium, quas granulationes »vocant, speciem referentis.«

Non animus est, neque aptum huic loco, plenam afferre suppurationis descriptionem; sed in hisce solummodo quaestionibus, prius quam de suppuratione ossium speciatim agamus, expediendis hoc loco versabimur: quid sit pus? quid granulationes? quae horum inter se ratio sit? quomodo omnino inflammatio suppurativa ad exsudativam sese habeat?

De pure ejusque formatione.

Pus bonum est humor unguinosus, opacus, aequabilis, coloris ex albido-flavescentis, interdum aliquantum virescentis, odoris expers, sapore dulci, fere lacteo, externaque specie maxime flori lactis comparandus. Perfectum in fila diduci non potest. Partes, quibus constituitur, quiete inter se non secernuntur. Continet, uti primum Hun-

ter, teste Home (1), detexit, et post eum accuratius demonstravit Gruithuisen (2), globulos ex fusco-flavos, fluido pellucido innatantes, qui opacam naturam albidumque colorem puri impertiuntur, quorumque varia copia efficitur, ut modo spissius, modo tenuius hoc fluidum appareat. Hi globuli variam exhibent magnitudinem, plerique tamen majores globulis sanguinis, magisque etiam pellucidi sunt; recentes rotundi apparent, aliquantum impressi (3); aquae immissi tumefiunt atque in minutiores dilabuntur particulas, simulque interdum in formam baccarum mori abeunt; aëri expositi aliquantum contrahuntur et corrugantur. Globulos muci superant magnitudine, diametros ipsorum secundum Weber (4) est lin. Paris. 0,001 ad 0,008, contra globulorum muci lin. Par. tantum 0,0013 ad 0,002.

Pus, quod ulceri aperto insidens aëri expositum fuit, auctore Gendrin, chartam exploratoriam rubro colore tingit; quod vero ex abscessu clauso emittitur, primum viridi eandem tingit colore, mox tamen, aëre contactum, et ipsum hanc nanciscitur naturam, ut chartam exploratoriam rubefaciat, auctore Koch, acidum aceticum sponte emittendo. Cum aqua mixtum atque agitatum in fluidum lacteum abit, quod, agitari desitum, sedimentum pulverulentum demittit; hoc sedimentum maximam partem e globulis puris, haud commutatis, consistit. Cum aqua tepida (35° R.) per aliquod tempus contritum post refrigerationem non omne praecipitatur, sed pars aliqua suspensa fluidumque lacteum manet. Coquendo coagulatur, et ex coagulo ope spiritus vini aliquantum adipis extrahi potest. Igni, quae solent e materiis animalibus, producuntur; inter comburendum odor spargitur ammoniacalis, qualis e fibrina combusta; quem Gendrin admodum differre dicit ab odore empyreumatico, qui ex albumine, atque a vapido odore, qui ex muco prodeat; in cinere praeter salia ea, quae alias reperiri solent, oxydum etiam ferri deprehenditur. Acido sulphurico concentrato pus solvitur et secundum Brugmanns in solutionem abit semiopacam, coloris purpureo-nigricantis, ex qua, aqua admixta, colore albido praecipitatur. Acido nitrico fumante effervescit et in solutionem citrinam abit; eodem diluto parum admodum solvitur. Cum acido muriatico concentrato digestum post duos dies fluidum refert aequale, coloris cinerei; quo filtrando pars in filtro residet, altera acido soluta manet. Liquore kali caustici solvitur; kali et natro carbonico in flui-

---

(1) Home, on the properties of pus. London 1789. Cf. Sammlung auserlesener Abhandl. für pract. Aerzte, tom. XII, p. 653. Hunter, l. c. t. II., sect. 2, p. 106

(2) Gruithuisen, naturhistor. Untersuchungen über den Unterschied zwischen Eiter und Schleim. München 1809.

(3) Gendrin, l. c. t. II, p. 405.

(4) Weber, Anatom. v. Hildebrandt, t. I, p. 163.

dum album viscidum mutatur. Tam acidis, quam alcalibus causticis et carbonicis solutum aqua admixta rursus praecipitatur. sedimentum referens modo e cinereo virescens, modo albidum; quod, ut observavit Koch, globulos non amplius continet, itaque pus integrum non est. Cum ammoniaco concentrato mixtum pus in gelatinam pellucidam abit; si plus etiam admiscetur, pars ipsius plane solvitur, altera, auctore Gendrin, quemadmodum eodem remedio etiam albumen, densior evadit.

De partibus, quibus pus constituitur, parum hucusque cognitum est; quae enim hucusque factae sunt puris disquisitiones, id maximam partem spectabant, ut reperiretur remedium, quo pus a muco distingui posset, itaque fere solum versantur in exploranda ratione, quam remedia reagentia ad pus obtinent. Verum neque contigit certum reperire remedium, quo pus a muco dignoscatur, neque quidquam, quod majoris sit momenti, de partibus, ex quibus pus compositum sit, ad liquidum perductum est (1). Si sequimur ea, quae satis inter se congruentia afferuntur a Rossi et Michelotti, a Koch et a Gendrin, haece partes pus constituunt:

1) Aqua (et salia in ea soluta).

2) Materia quaedam puri peculiaris, quam puruline vocant Rossi et Michelotti, purium Koch. Ea, si pus aqua frigida dilutum filtratur, in filtro re-

(1) De chemica puris exploratione cf. Darwin experiments establ. criterion between mucag. and purulent matter. Lightfield 1780. Germ. in: Samml. auserles. Abhandl. für practische Aerzte, tom. VI, p. 231. — Brugmanns, diss. de pyogenia. Groningae 1785. — Grasmeyer, von dem Eiter und den Mitteln, es von allen ihm ähnl. Feuchtigkeiten zu unterscheiden. Göttingen 1790. — Jordan, disquis. chemica evictorum regni animalis et vegetabilis elementorum. Gött. 1799. Idem in: Crell's chem. Annalen. 1801. fasc. IX, p. 205. — Rizzetti, de phthisi pulmonali specim. chemic. medic., in: Mém. de l'académie de Turin, an XII et XIII, 1805—1809, p. 80 et 235 — Rossi et Michelotti, analyse du pus, in: Mém. de Turin, 1805 1809, p. 109. sqq. — John, chemische Untersuchung der Auswurfsmaterie der Schwindsüchtigen, in ejusdem: chem. Untersuchung mineral., vegetab. und anim. Substanzen. Berlin 1810, p. 121. — Pearson, observations and experiments on pus; in: Philos. transact. 1810, part. II p. 294. Cf. Meckel's Archiv, tom. II. p. 502. — Koch, diss. de observationibus nonnullis microscopicis sanguinis cursum et inflammationem spectantibus atque de suppuratione, adjecta analysi puris chemica. Berol. 1825. — Gendrin, l. c. tom. II, p 401 sqq. Berzelius, Lehrbuch der Chemie, tom IV, sect. I, p. 597 — Andral, anatomie pathol. tom. I. p. 391. — Novam nuperrime rationem pus a materia tuberculosa atque a muco dignoscendi indicavit Preuss (Tuberculorum pulmonis crudorum analysis chemica, diss. inaug. Berol 1835. p. 42.); quae nititur eo, quod in pure albumen continetur, in materia tuberculosa caseus, neque vero albumen. Itaque pus merum cum aqua contritum addito acido acetico nunquam, calore vero semper ac celerrime concrescit; contra materies tuberculosa addito acido acetico post breve tempus, neque vero coquendo coagulatur. Etiam ex pure scrophuloso acido acetico multum praecipitatum est; unde caseum infuisse patet. Materia tuberculosa et pus a muco dignoscuntur eo, quod in cinere oxydum ferri inest; quod addito acido mur. diluto, cyaneto ferroso kalico indicatur; mucus vero oxydum ferri non continet, quare praecipitatum coeruleum in solutione cineris muriatica non oritur.

manet, et secundum Koch e solis globulis puris constat; Gendrin eam pro fibrina cum albumine juncta habet. Koch sic ejus naturam describit: tactu unguinosa est, calefacta ut ipsum pus sese habet, cum aqua rursus contrita atque cocta non coagulatur; ammonio caustico neque minus kali caustico vel carbonico globuli delentur et in substantiam albuminosam, tenacem ita, ut in fila duci possit, semipellucidam commutantur; acidum sulphuricum globulos destruit atque fuscos et pellucidos reddit; addito acido muriatico vel nitrico diluto, nec minus phosphorico, iidem, miscroscopio suppositi, haud mutati apparent, neque flocculi albuminis concreti conspiciuntur; eademque est ratio alcoholis, plumbi acetici, hydrarg. muriat. corrosivi.

3) Albumen. Hoc, secreto purio, aqua solutum manet; qua calefacta concrescit, flocculosque refert albidos; quod idem fit additis acidis dilutis, metallorum salibus, alcohole.

4) Mucus. Albumine ope hydrargyri muriatici corrosivi vel coctione secreto, plumbum aceticum vel spiritus vini flocculos praecipitat.

5) Osmazoma. Hoc auctore Koch inde cognoscitur, quod pus inter evaporandum carnem assam redolet.

Jam vero ad formationem puris quod attinet, sententiae hucusque de ea duae potissimum propositae sunt: alii id fieri arbitrantur corruptione quadam humorum effusorum vel destructione et resolutione partium solidarum; alii contra singulari quadam secretione, quae ab inflammatione pendeat, pus arbitrantur generari.

Jam Galenus (1) diserte de hac materie exponit; qui sanguinem effusum in inania spatia, vasis vicina, redire in pristinum statum non posse, sed immutari debere et putrescere censet. »Itaque,« ait, »si innatus calor a propria temperie plurimum recesse»rit, sanguis, ut in cadavere, putrescit. Si autem ille adhuc aliquam vim retinet, mixta »quaedam sanguinis mutatio fit, partim quidem ab ea, quae praeter naturam, partim vero »ab illa, quae secundum naturam causa est; quarum, ut illa, quae praeter naturam est, »putrefacit, sic illa, quae secundum naturam est, causa concoquit. Earum vero utravis »praevaluerit, protinus indicia, tum in colore, tum in odore, tum in consistentia necessa»rio consequuntur.« Itaque pus bonum arbitratur oriri vincente natura, saniem vero vincente putrescentia. Boerhaave (2) praeter liquida effusa solida quoque tenera atteri, solvi, leviter putrefieri et ad confingendum pus conferre censet; atque v. Swieten(3)

(1) Galeni comment. I. in prognost. Hippocr. ed. Charter. tom. VIII, p. 618. Ejusdem libr. V. de simpl. medicam. facult. cap. V.

(2) Boerhaave, aphor. 387.

(3) Van Swieten, comment. tom. I. p. 230.

definite et sine dubitatione scripsit, pus non fieri in vasis, sed extra vasa in vulnere generari ex humoribus effusis, calore corporis fotis et mutatis; materiem vero, unde fiat per vasa adferri. Grashuis pus generari opinatus est ex materia adiposa in telam, cellulosam effusa, quae calore inflammatione aucto liquescat et ex parte corrumpatur. Pringle (1), quod e sero sanguinis, calore digesto, sedimentum albidum demitti observarat, pus nihil aliud esse concludit nisi tale sedimentum, e sero in parte inflammata exsudato in eaque stagnante, post dissipatam partem ejus tenuiorem, praecipitatum; quam sententiam post illum imprimis Gaber (2) et Romagne (3) defenderunt.

Horum doctrinae primus de Haen(4) obversatus est; qui quum pus saepe observasset generari, quamquam cavum, in quo digeri potuissent humores effusi, non adfuisset, tamque celeriter saepe id apparere vidisset, ut de corruptione spontanea humorum effusorum cogitari nequiret, ex sanguine per vasa inflammata pus secerni atque e crusta phlogistica ad partem inflammatam exsudata ortum trahere censuit. Similia Quesnay (5) opinatus est de ratione inter pus et crustam phlogisticam intercedente. Alii, ut Morgan (6), ulterius hanc opinionem persequentes, puris formationem in singulari quadam secretione posuerunt; id quod postea Brugmanns argumentis confirmare conatus est; qui chemica analysi pus a sero, lympha coagulabili, crusta phlogistica, fibra carnis atque adipe multis rebus differre, neque cum iis, quae his materiis calore digestis producuntur, congruere demonstravit; quare pus vera secretione contendit generari, parteinque suppurantem verum esse organon secernens, actione vasorum in partibus solidis vivis per inflammationem alienata productum. Hunter (7) et E. Home (8) novis argumentis hanc doctrinam confirmarunt; quae apud recentiores omnes nunc valet. Itaque Meckel (9) et quos dixi, Home et Hunter, locum suppurantem distincte glandulae simplici comparant. Bichat (10) stratum granulationum, quod vulnera suppurantia obducat, a membrana serosa non differre dicit nisi eminentiis, quibus obsitum sit, papillaribus, idemque super corpore aliquo convexo expansum hanc inaequalitatem non amplius exhibere

---

(1) Pringle, appendix to the diseases of the army. Cf. Brugmanns diss. de pyogenia Goetting. 1785.
(2) Gaber, in: mém. de l'acad. de Turin; t. II.
(3) Romagne, diss. de puris generatione. Edinb. 1780.
(4) De Haen, ratio medendi etc. tom. I p. 60.
(5) Quesnay, in: mém. de l'acad. roy. de chir. Paris 1757. t. I.
(6) Morgan, pyopoesis, s. tentamen de puris confectione. Edinb. 1763.
(7) Hunter, l. c. tom. II, sect. II. p. 83—105.
(8) Home, in: auserles. Abhandl. tom. XII. p. 702.
(9) Meckel, pathol. Anat. tom. II, sect. II, p. 36.
(10) Bichat, l. c. tom. I. p. 127.

ac prorsus simile apparere membranae serosae inflammatae. **Béclard** (1) mucosis membranis id stratum adnumerat, atque **Blandin** (2) granulationes, quoniam nonnisi quum suppuratio adsit conspiciantur, pro organis exiguis fortuitis, ad solam puris secretionem destinatis, habendas esse arbitratur.

Non potest negari, quum puris secretio cum secretione ea, quae secundum naturam fit ex membranis mucosis, serosis etc. comparetur, pleraque suppurationis phaenomena facili ac probabili ratione expediri posse. Intelligitur enim, qui evenire possit, ut puris secreti copia neutiquam teneatur ulceris ambitu, sed potius illius tam qualitas quam quantitas a ratione virium tam organi aegrotantis quam totius organismi pendeat. Suppurationes illae per annos perdurantes, quales in necrosi interna ossium tubulosorum observantur, vix alia ratione explicari possunt; quippe quum neque in sanguine formatum pus exstet, neque corruptione quadam spontanea sive sanguinis effusi sive seri sanguinis id oriatur, neque denique partes solidae admodum destrui videantur, cogimur fere ut simile quid fieri statuamus, atque in membranis mucosis, in renibus, in ductibus felleis, mucum, urinam, fel secernentibus. Adde, quam facile ac celeriter organa per se jam secernentia, ut membranae mucosae et serosae, inflammata pus generare possint. Praeterea recentissimis temporibus membrana mucosis simillima praecipue in abscessibus diutinis, in fistulis, ope cultri certo demonstrata est; ac novissime **Sebastian** (3) talem membranam, ex vomica pulmonis separatam iisdem, atque membranae mucosae, characteribus chemicis insignitam invenit; contracta enim est aqua fervida, per horas 48 cocta non soluta est, sed solummodo ex alba in fuscam abiit, gluten non emisit; acido acetico tam frigido quam calido pellucida facta, neque vero soluta est, kali caustico facile solubilis erat, ita tamen, ut exiguum residuum nigrum relinqueret.

Verum cavendum, ne ita sejunctim in suppurationem inquiramus. Etenim perpetuo haec ex inflammatione ortum trahit; inflammatione vero nunquam non exsudatio excitatur. Materiem autem exsudatam quemadmodum organicam fieri in exsudativa inflammatione, ita ejici videmus in suppurativa; itaque quaeritur, utrum, quod in inflammatione exsudativa effunditur, ab eo, quod in suppurativa, statim ab initio differat, an eadem materies in utraque exsudetur et quod differt in diversa tantum ejus commutatione positum sit? Plures, quae ad hanc quaestionem pertinent, in libro a **Gendrin** (4) edito,

---

(1) **Béclard**, anatom. générale p. 263.

(2) **Blandin** et **Béclard**, addit. etc. p. 31.

(3) **Sebastian**, über d. Reproduction der Schleimhäute; in **Mueller's** Archiv 1836 pag. 612.

(4) **Gendrin**, l. c. tom. II p. 382. sq.

multa et egregia continente, occurrunt observationes, quibus licet non plane res expediatur, multum tamen lucis ei affunditur.

Omnis tela sana fluido quodam madida est tenui, albuminoso, quod perpetuo exhalatur, atque resorbetur, et praeter normam congeritur in oedemate, quodque ut congeratur, arte effici potest, humorum scilicet refluxu compressione cohibendo, ita tamen, ut arteriae, per quas sanguis affluit, non simul comprimantur. Ubi primum inflammatio existit, itidem hoc fluidum congeritur, neque tamen a naturali conditione recedit; crescente inflammationis vehementia, praeterea in telarum interstitiis materia quaedam gelatinosa et concreta apparet telae adhaerens et quasi in unum cum ea connata (incorporé); si major etiam illius est vehementia, haec materies gelatinosa magis minusve colore rubro, vel purpureo, tincta, immo interdum ipso sanguine effuso mixta conspicitur. Plurimum simul hi omnes gradus inflammatiónis in parte aliqua inflammata adsunt, ita quidem, ut ea, qua tanquam centrum inflammationis est, sanguinea appareat infiltratio, paullatim in gelatinosam, indeque in aquosam ac postremo in statum sanum abiens. In sanguinea et in gelatinosa G e n d r i n globulos invenit, quos pro corpusculis sanguinis pigmento privatis habet.

Si pars inflammata in suppurationem jam abiit, secundum G e n d r i n passim adhuc illa materia gelatinosa concreta dignoscitur, aliis locis eadem turbida, e cinereo - flava apparet, eoque magis, quo propius ad ipsam purulentam exsudationem accedit; in hac, ope microscopii, globuli puris proprii, in ea, quae mere adhuc gelatinosa est, globuli supra commemorati, multo illis minores conspiciuntur; qua denique altera in alteram transit, utrique globuli inter se mixti sunt. Setaceo per arteriam aliquam praeligatam thromboque sanguinis clausam transfosso, suppuratio existit, ac manifeste substantiam thrombi emolliri paullatimque in pus commutari videmus. Si qua pars vasis cujuspiam duabus ligaturis praeligatur, emissoque sanguine corpus alienum ingeritur, inflammatio exoritur indeque exsudatio materiae coagulabilis, qua vasis lumen obliteratur; c i r c u m c o r p u s v e r o a l i e n u m p u s e x i s t i t, a c m a t e r i e s i l l a c o a g u l a b i l i s m a n i f e s t e e m o l l e s c e r e e t i n p u s a b i r e a p p a r e t.

G e n d r i n igitur g l o b u l o s p u r i s e c o r p u s c u l i s s a n g u i n i s c o m m u t a t i s oriri vult, idque ex hisce maxime experimentis concludit. Partem aliquam arteriae vel venae duabus ligaturis praeligabat, et quum exierat sanguis in ea contentus, solutionem lapidis infernalis injiciebat, qua rursus emissa, laxanda altera ligatura faciebat, ut sanguis rursus influeret, iterumque nectebat ligaturam. Suppuratione in vase exorta, ope microscopii globulos sanguinis paullatim in globulos puris abeuntes manifeste dignoscere sibi visus est.

Quamquam autem maxima cum verisimilitudine ex his experimentis et observationibus

colligatur, materiem concrescibilem sive plasticam, inflammatione exsudatam, in pus commutari, veri tamen dissimillimum est, globulos puris e corpusculis sanguinis formari. Ac primum quidem ille corrigendus est viri celeberrimi error, qui corpuscula sanguinis pigmento privata plurimum conferre crediderit ad conformandam hanc materiem concrescibilem. Saepius mihi, quum de fracturis ossium experimenta faciebam, oblata est occasio hanc materiem tam in superficie ossium quam in interstitiis telarum mollium effusam observandi atque ope microscopii disquirendi; perpetuo ea confusam quandam parumque manifestam refert speciem granulosam, proinde atque fibrina, quae in liquore sanguinis filtrato sponte concrescit, neque vero e globulis distinctis et inter se sejunctis conflatur; quod etiamsi ita esset, multo tamen minores eos esse oporteret ipsis nucleis corpusculorum sanguinis. Jam vero si telam inflammatam, quae in suppurationem jam abiit, inquirentes globulos puris comparamus cum substantia illa granulosa, quae perpetuo simul adest, dubitare vix possumus, quin illi nihil aliud sint quam singulae particulae hujus substantiae separatae, conglobatae atque globulorum in formam magis minusve conspicuam redactae; tantumque abest, ut singulos nec nisi tumefactos referant globulos, quemadmodum Gendrin arbitratur, ut potius ipsi granulosam speciem prae se ferant. Egregie Ill. Froriep, qua solet eximia arte atque dexteritate, telam cellulosam et tendinosam inflammatam atque suppurantem delineavit (1).— Notum est, sanguinem e vasis effusum per se quidem in pus non abire, sed paullatim aut resorptione auferri aut in materiem organicam abire, id quod saltem in thrombo fieri videtur. Gendrin in canibus sanguinem e vena recens missum in axillam vel in inguina injiciebat, eumque in maculis telae cellulosae, quae leviter inflammabatur, coagulari sensimque resorberi vidit; quum vero facta injectione setaceo partem sanguine impletam transfoderat, suppuratio oriebatur, vel, ut auctoris verbis utar, sanguis in pus abibat. Gendrin ex hoc experimento concludit, ut sanguis in pus commutetur, certo quodam opus esse inflammationis gradu; mihi vero nihil ex eo concludi posse videtur, nisi setaceo transfosso inflammationem et suppurationem excitari, atque si ante tela sanguine extra vasa effuso repleta fuerit, futurum esse, ut pus inde oriens sanguine mixtum appareat; neque enim, quod simul in tali re globuli sanguinis atque puris reperiuntur, hos ex illis ortos esse comprobat. Ac maxime, secretionem puris diu perdurantem in abscessibus apertis, in vulneribus suppurantibus, in superficie membranarum secernentium qui secum reputet, id, quod fieri a Gendrin propositum est, repugnare etiam legibus physiologicis omninoque fieri non posse intelliget.

---

(1) Kluge, observationes nonnullae microscopicae fila, quae primitiva dicunt, in inflammatione spectantes. Diss. inaug. Berol. 1835.

Extra dubitationem positum est recentiorum disquisitionibus, in membranis tam serosis quam mucosis verum pus, quum tamen non laesa sit continuitas, secerni posse; atque imprimis hoc Home, Hunter, Grasmeyer, Pearson, Gendrin, alii vario modo demonstrarunt. Secretio in illis eadem ratione, atque in tela cellulosa vidimus, commutatur; primum enim augetur et aquosior fit; dein minuitur et quod secernitur, spissius ac tenacius est, ex quo manifeste cognoscitur stadium illud inflammationis, in quo materia per se concrescibilis exsudatur. In membranis serosis haec materies strata effingit gelatinosa magis minusve crassa, et praeprimis organisari membranasque spurias, omnibus notas et frequentissimas, formare prona; sin vero nimia est inflammationis vehementia, sive corpora aliena vel aër cum membrana contingunt, verum pus generatur, omniumque facillime tunicae synoviales, leviter etiam inflammatae, pus secernunt; cujus rei secundum Gendrin haec est causa, quod etiam in synovia sana fibrina continetur.— In mucosis exsudatio gelatinosa partim fit in interstitiis telae, unde earum existit tumescentia, partim in ipsarum superficie, ubi interdum, ut in angina membranacea, membranas spurias effingit. Verum rarissime in his materies exsudata organisatur, sed ut plurimum in pus commutatur, et, e. g. in tractu respiratorio muco commixta sputa cocta, quae vocantur, format; quod tam brevi tempore interdum fit, ut auctore Home (1) cereolo in urethram immisso post quinque jam horas verum pus provocari possit.— Prorsus similia sunt, quae in cute externa, vesicatorio admoto inflammata, apparent; primo serosa est secretio, dein gelatinosa fit tandemque, si etiamnunc alitur inflammatio, purulenta evadit.— Vasis inflammatis, partim in ipsorum tela, partim in tela cellulosa ambiente, partim in interna superficie materia gelatinosa exsudatur, quae aut resorptione rursus aufertur, aut organisata luminis coarctationem vel obliterationem adducit, aut denique in pus commutatur. Hoc experimentis Gendrin demonstravit multisque observationibus collectis confirmavit; in venis inflammatis materiem concrescibilem manifeste vidit in pus commutari; itidemque in aneurysmatibus, quorum parietes inflammati erant, fibrinam coagulatam partim colore suo privari et in caseosam materiem abire, partim in verum pus commutatam invenit. Auctore Andral (2) etiam in coagulo fibrinoso cordis pus inventum est.

Itaque quum experientia doceat, ubique exsudationem gelatinosam (plasticam), antequam pus appareat, observari, et vel huc re-adduci debeamus, ut pus pro commutata materia gelatinosa habeamus, id quod ipsis etiam observationibus confirmatur, — tum omni veri similitudine altera sententia, globulos puris ex corpusculis sanguinis oriri proponens,

(1) Home, l. c. (auserles. Abhandl. tom. XII.) p. 693.
(2) Andral, l. c. tom. I. p. 401.

exoritur eo, quod, quum pus in membranarum superficie, non laesa continuitate, generatur, intelligi, quomodo globuli sanguinis e vasis egrediantur, prorsus nequit. Nihil aliud esse suppurationem jamjam elucet, nisi secretionem, quae fit secundum naturam, singulari quodam modo inflammatione commutatam. Idque non minus in suppurationem cadere eam, quae fit in telarum interstitiis, facile, rem accuratius spectantes, agnoscimus; etenim in his quoque continuo fluida quaedam exhalantur, mutantur atque resorbentur, qua in re continua materiae vicissitudo sive nutritio versatur; inflammatione vero turbatur haec actio atque ita alienatur, ut materies concrescibilis in interstitiis telae deponatur; ex qua demum pus exoritur. Omnia quae de vicissitudine mutuaque ratione inter sanguinem telamque organicam atque de legibus secretionis cognita sunt, ita inter se concinunt, ut materies nonnisi solutas tum e sanguine per vasorum parietes penetrare, tum in vasa rursus recipi posse constet; globuli vero sanguinis, quod quidem hucusque observatum sit, nihil mutati per vasa capillaria decurrunt, neque nota sunt foramina, per quae penetrare possint. Itaque si in vehementiore inflammatione verus sanguis in telas organicas exsudatur, id fieri nunquam potest, nisi quum ante vasa capillaria disrupta sunt. Sed ponamus verum esse, quod certe maxime dubitandum est, sanguinem extra vasa stagnantem in merum pus abire posse; tum sanguine ante non effuso, inprimis in membranis secernentibus, pus observamus formari, tum difficile sit expeditu, quomodo eveniat, ut in abscessibus apertis et in vulneribus continuo e sanguine effuso pus effingatur. Vasa discissa scimus sanguine coagulato mox obliterari, postea omnino concrescere; quod licet de vasis capillaribus non itidem constet experimentis, tamen idem in his quoque fieri merito statui liceat; quare etiamsi prima puris conformatio ad sanguinem effusum referri forsitan possit, in longius protracta atque continuata propter clausas vasorum aperturas non potest.

Gendrin quidem in ranis vulneratis ope microscopii a se observatum esse affirmat, sanguinem intra vasa capillaria commutari, atque ex iis excedentem puris speciem referre. Membrana natatoria ranae ope vitri caustici adusta, circum escharam primo solita inflammationis phaenomena in conspectum venerunt, sanguinis scilicet decursus primum acceleratus, deinde lentior, postremo cessans, tum exsudatio aucta et color totius partis inflammatae e flavo-rubicundus, pigmento sanguinis stagnantis soluto ortus. Post horas 75 eschara separari coepta est, et in vasis capillaribus obstructis passim fluidum quoddam e flavescenti-cinereum lente versus escharam procedens conspiciebatur; post dies quatuor vel quinque eschara tota secedebat; in margine vulneris exinde orti lentus ille motus in vasis capillaribus, quamquam valde opaca evaserat tela, perpetuo adhuc dignosci poterat. Die sexto vulnus strato liquoris cujusdam e flavo-cinerei obductum apparebat; qui liquor, ut videbatur, globulos non continebat, sed cujus in medio, passim striae exiguae fluidi

globulos continentis conspiciebantur. Id fluidum idem esse arbitratur Gendrin cum eo, quod in capillaribus lente movebatur, atque strias pro pure e capillaribus progresso habet. Eadem Gendrin se observasse dicit in pede ranae, quem setaceo transfoderat, vel acu vulnerarat. In versione Germanica (1) haecce verba leguntur: »man bemerkt, daſs der Blutlauf in den vereiterten Haargefäſsen in der Nähe des kleinen Hofes langsamer wird, daſs sich die Blutkügelchen allmählig entfärben, und in Eiterkügelchen verwandeln, und daſs das auf diese Weise krankhaft veränderte Blut endlich äuſserst langsam unter Gestalt von Eiter aus der Wunde hervortritt (1).«

Verum, ut hoc praetermittamus, jam ex iis, quae supra allata sunt, dubitandum esse, an tale quid fieri possit, hanc illa experimenta, sicuti etiam ea, quae a Kaltenbrunner (2) instituta sunt illis similia, incurrunt vituperationem, quod animalia sanguine frigido praedita ad ea facienda adhibita sunt. Etenim suppurationis processus jam in mammalibus inferiorum ordinum parum conspicuus est, in avibus fere prorsus desideratur, in reptilibus plane ignotus est (3). Obstat praeterea, quod, uti notum est omnibus et experiri quotidie licet, in vulnere simplici suppurante pus primum secretum non puris speciem, sed liquorem tenuem, clarum refert. Jam van Swieten (4) ita effatus est: »si »enim pus omne in vulnere haerens linteis carptis mollissimis abstersum fuerit, post ho»ram vulneris superficies omnino madida apparebit tenui liquido, non pure, sed si per »viginti quatuor horas emplastro tectum fuerit, illo ablato pus apparebit.« Brugmanns (5) tenuem hanc liquorem leni evaporatione spissiorem, album et opacum vidit fieri; quare eum pro pure perfecto, sed diluto habuit. Non sufficiente argumento hanc ratiocinationem niti, facile intelligitur; quippe quum merito, hunc liquorem nihil aliud esse quam liquorem sanguinis, ex vasis telae inflammatae exsudatum, judicari videatur, causa in promtu est, cur ille evaporando spissior et albumine coagulato opacus factus sit, quin tamen pus jam antea fuisset. Home (6) liquorem illum, qui ex facie suppurante recens detersa prorumpat, globulos non continere demonstravit. Pluribus foliolis vitri vulneri perterso impositis liquor adhaerens post quinque minutas globulos nondum ostendebat,

---

(1) Gendrin, l. c. tom. II. p. 399.

(2) Kaltenbrunner, experimenta circa statum sanguinis et vasorum in inflammatione. Monachii 1826.

(3) J. Mueller rarissime quidem, sed veram suppurationem in ranis sese observasse refert; in serpentibus vero vulnera citissime crusta quadam sicca obtegi. (Physiol. I. p. 369). — Quomodo sub hac crusta formatio cicatricis procedat et quomodo haec sanandi ratio sese habeat ad eam, quae fit per suppurationem, infra exponetur.

(4) van Swieten, comment. tom. I. p. 230.

(5) Brugmanns, l. c. p. 114.

(6) Home, l. c. p. 696.

post decem minutas nonnulli exigui globuli in eo conspiciebantur, post viginti demum tales apparebant, quales in pure observari solent. Semel Home in liquore globulos nondum continente sub microscopio eorum formationem observasse sibi videbatur; unde ad illum in pus commutandum contactu partium vivarum non opus esse argumentatus est. Contra auctore Autenrieth (1), ut pus existat, liquor in atmosphaera animali, quam dicunt, remaneat necesse est; nam tum quidem, si ille duobus foliolis talci seclusus in vulnere imponatur, neque vero extra id globulos existere. Fortassis Home fibrinae in liquore solutae spontanea coagulatione vel exsiccatione fluidi in illum errorem inductus est.

Ex his igitur cum iis, quae supra allata sunt, comparatis haecce de formatione puris videntur concludi posse:

1) Pus extra vasa oritur commutatione liquoris ex vasis telae inflammatae exsudati, qui liquor ipse pus nondum est.

2) Veri simillimum est, non alium esse hunc liquorem atque eum, qui in inflammatione exsudativa exsudatur, liquorem scilicet sanguinis fibrina abundantem, cujus resorptio vel organisatio aliqua qualicunque ratione impedita fuerit.

3) Quod in pus is liquor commutatur, non in sola decompositione chemica vel putrida quadam corruptione positum, sed maximum hac in re partium vivarum momentum est. Vita organica inflammatione alienata simile quid in liquore sanguinis exsudato, si non organisatur, efficit, atque in plerisque secretionibus secundum naturam fieri credendum est, novarum scilicet materiarum, quales in sanguine ante non fuerunt, ut muci et similium, sic etiam puris formationem.

De granulationibus earumque formatione.

Si quod vulnus vel laesio continuitatis quaecunque per suppurationem sanatur, multo luculentius, quam in sanatione per primam intentionem, substantia recens formanda reunionem fieri apparet, ipsaque novae substantiae formatio atque incrementum oculis fere cernitur. Non mirum igitur, apud antiquissimos scriptores, qui nomen *συσσαρκώσεως*, incarnationis, concarnationis, huic processui indiderunt, hoc observatum inveniri.

Substantia reuniens, dum formatur, eminentias refert sive papillas exiguas, molles, vasis abundantes indeque rubicundas; hinc variis nominibus, *σαρκίον* apud Hippocratem, caro nova s. caruncula apud Celsum, bourgeons charnus sive chairs grenues apud Francogallos, granulated flesh, granula-

---

(1) Autenrieth, Physiologie tom. II. p. 119.

tions apud Anglos, vleeschheuveltjes, vleeschgraantjes apud Batavos, Fleischwärzchen a nostratibus nuncupatur. Haec nova substantia per totum vulnus aequaliter accrescens tandem ad eandem cum externa superficie assurgit altitudinem; quo facto, puris secretio paullatim cessat, atque, plurimum quidem inde a marginibus, rarius a centro, cicatrix induci incipit, h. e. tenui epidermide caruncula obvestitur. Simul cicatricis substantia, initio laxior, magis magisque contrahitur et densior fit, quare vulneris margines propius ad invicem accedunt, perfectaque cicatrix nunquam tanta est, quantam vulneris ambitus primo exigere videbatur. Luculentissime haec contractio in cute conspicitur, quam saepe ita circum cicatricem videmus constrictam, ut tanquam rugas radiatas effingat.

Sub microscopio granulationes substantiam referunt fere aequalem, speciem obscure granulosam, neque vero fibras aut cellulas exhibentem, densoque vasorum rete trajectam. Jam Schaffner (1) granulationes oculis armatis nihil offerre dicit quam congeriem vasculorum, quae corniculorum limacum instar erecta ab omni vulneris puncto excrescant; van Swieten (2) similiter microscopiis lustratas tenerrima vasorum excrescentium extrema exhibere refert, quorum etiam vibrationes, eodem tempore atque arteriarum pulsus, incidentes, sub microscopio percipi posse Bonn (3) contendit. Thomson (4) singulas papillas suo quamque vase centrali instructam esse, indeque earum formam effici arbitratur; verum Pauli (5) vasorum rete aequaliter per totum stratum granulationum diffusum observavit. Delineatio ab eodem addita satis congruit cum iis, quae ipse in vitulo inveni, eo tamen discrimine, ut rete non ita prorsus aequale vasculisque ambitu magis variis contextum, eorumque ramificationem minus, ut ita dicam, angulatam conspexerim; passim majores vasculorum ramos deprehendi arborum ad instar ramificatos et sic in rete aequale diffusos; ramuli majores cera impleti nudis etiam oculis satis luculenter conspiciuntur (Cf. tab. III., fig. 1. f. g.); singulas vero papillas suo perpetuo instructas esse vasculo majore, et ipse reperire non potui.— Prout substantia granulationum densior fit, minus paullatim vasis atque sanguine abundare incipit; itaque cicatrix, initio semper rubicundiorem exhibens colorem, postremo albida fit et sanguine fere prorsus carens.

---

(1) Schaffner, dissert. de mechanico naturae medicatricis in vulneribus persanandis beneficio, Halae Magdeb. 1735. p. 60.

(2) van Swieten, comment. tom. I. p. 231.

(3) Bonn, l. c. p. 151.

(4) Thomson, über die Entzündung; a. d. engl. v. Krukenberg, tom. II. p. 77. sqq.

(5) Pauli, l. c. p. 63. tab. I.

Quodsi igitur Huhn (1) granulationes vasis non instructas esse asserit, seriore tempore hic in eas videtur inquisivisse.

Nisi vulgare hoc esset et fere quotidianum, de iis etiam, quae in oculos incurrant et manu fere teneri possint, dubitationes moveri, mirandum plane foret, quod fuerunt, iique haud contemnendi naturae perscrutatores, ut Fabre (2) et Louis (3), qui in vulneribus suppurantibus novam substantiam unquam formari negarint. Hi enim, quemadmodum etiam Bertrandi (4) et Bezoët (5), emaciatis, ulceratis indeque demissis vulnerum labiis contendunt effici, ut nova substantia haec impleri videantur, vasorumque fines ita propius ad invicem accedentes inter se concrescere. Itaque Louis, qui novam substantiam formari credant, comparandos dicit iis, qui navi proficiscentes litora praeterferri opinentur.

Sed quamvis permultis disquisitionibus certo constet, et quotidiano usu, recens formanda substantia organica cicatrisationem perfici, certiores fieri possimus, tamen parum hucusque illustrata est formationis illius ratio. In universum duae potissimum sententiae sese offerunt examinandae; etenim aut incremento partium vivarum, inflammatarum et suppurantium, substantiam reunientem oriri necesse est, aut exsudatione materiae plasticae ejusque organisatione, simili igitur ratione, qua in prima reunione eam oriri supra exposuimus. Harum sententiarum alterutra omnibus qualibuscunque opinionibus de granulationum formatione propositis subest magis minusve expressa; utraque modo majore modo minore cum successu defensa, neutra unquam firmis argumentis fixisque comprobata est.

Veteres, crescere carnem novam, cognovisse contenti, quomodo crescat, non curabant, sed generatim verba faciebant de incremento caruncolae, certam vero distinctamque ejus cogitationem sibi non finxerant. Garengeot (6) certe in primis numerandus est, qui distincte de formatione granulationum dixerunt; qui succis nutritiis ad vasorum fines dissectos appositis novae substantiae stratum effingi arbitratus est, huic alterum tertiumque imponi, et sic rem procedere, donec tandem vulnus expletum sit. Haec doctrina postea a plerisque scriptoribus, magis minusve mutata, reddita est. Eyting (7)

(1) Huhn, comment. de regenerat. partium mollium in vulnerib. Götting. 1787. p 13.

(2) Fabre, mém. où l'on prouve, qu'il ne se fait point de régénération de chair dans les plaies et les ulcères avec perte de substance, in: Mém. de l'acad. roy. de chir. Paris 1763. T. IV. p 74. sq.

(3) Louis, mém. sur la consolidation des plaies avec perte de subst., in: Mém. de l'acad. roy. de chir. Paris, tom. IV. p. 106. Mém. sur la prétendue régénération des chairs; ibid. T. V.

(4) Bertrandi, traité des opérat. de chir. Paris 1769. p. 531.

(5) Bezoët, diss. de modo quo natura solutum redintegrat; Lugduni Batav. 1769. Recus. in: Sandifort, thes. dissert. Vol. III, p. 164.

(6) Garengeot, traité des opérat. de chir. Paris. 1731. tom. I. p. 8.

(7) Eyting, de consolidatione vulnerum. Argentorati, 1770. §. 9-11.

substantiam novam, e liquore concreto atque indurato ortam, organicam esse demonstravit, oppugnante tamen postea Platnero(1). Accuratius Blumenbach(2) ex lympha sanguinis granulationes oriri monuit. Postquam in pervestiganda evolutione foetus in ovo incubato sanguinem atque vasa in materie homogena formari compertum est, quum idem in materie aequali, quae in inflammatione exsudativa exsudatur, fieri observaretur, parem esse formandarum granulationum rationem proponi coeptum est. Primus Moore (3) hanc sententiam in dissertatione praemio a Fordyce et J. Hunter proposito ornata exposuit; aliquot annis post ipse Hunter (4) eam explicavit atque demonstrare studuit, cicatricis substantiam effingi e lympha coagulabili e vasis exsudata, in eamque partim vasa priora elongata immitti, partim nova in ea oriri. Apud recentiores haec doctrina plerosque valet, atque imprimis ei favent Thomson (5), Meckel (6), Langenbeck (7), Pauli (8), Gendrin (9), Andral (10), aliique multi.

Altera parte, postquam Ruysch artem vasa minima cera implendi invenerat, indeque cognitum erat, quantopere vasis abundent granulationes, harum formatio a multis, uti Schaffner, van Swieten, Quesnay(11), Pallucci(12), Bell(13), in vasculorum dissectorum incremento posita est. David (14), generalem magis incrementi cogitationem exprimens, novam substantiam intumescentia partium vicinarum, et quadam elongatione, oriri voluit; Huhn et Murray (15) e lympha sanguinis, quae in telam cellulosam provenientem et crescentem redundet. Bichat (16) granulationes nil aliud esse contendit nisi cellulas telae cellulosae, lardacea quadam materie expletas atque tumefactas; quibus inter se unitis membranam provisoriam formari, eaque, quo minus aër ad

---

(1) E. Platner, Zusätze zu seines Vaters Chirurgie. Leipzig 1778.

(2) Blumenbach, de nisu formativo, in comment. societat. Götting. Vol. VIII. p. 41. sqq.

(3) J. Moore, a dissert. on the process of nature in the filling up of cavities, healing of wounds etc. London 1789. p. 33.

(4) J. Hunter, l. c. tom. II. sect. 2. p. 198.

(5) Thomson, l. c. p. 77.

(6) Meckel, pathol. Anatom. t. II. sect. II. p. 40.

(7) Langenbeck, Nosol. u. Therapie der chirurg. Krankh. tom. II. p. 119.

(8) Pauli, l. c. p. 63.

(9) Gendrin, l. c. t. II. p. 342. sqq.

(10) Andral, anat. pathol. tom. I. p. 490.

(11) Quesnay, traité de la suppurat. Paris 1764. p. 261.

(12) Pallucci, meth. curandae fistulae lacrymalis. Vindobon. 1762. p. 62. sqq.

(13) Bell, treatise on the theory and management of ulcers. Edinb. 1778. Tom. II. sect. II. p. 145.

(14) David, traité de la nutrition et de l'accroissement. Paris 1771. p. 228.

(15) Murray, comment. de redintegratione partium corporis animalis nexu suo solutarum vel amissarum. Götting. 1787. p. 41.

(16) Bichat, l. c. tom. I. p. 126. sqq.

partes vulneratas accedat, impediri; suppuratione deinceps existente materiem illam lardaceam magis magisque exhauriri indeque membranam, quam dixi, contrahi et cicatricem formare. Nova vero vasa oriri negat; quod ita videatur, in eo positum esse, quod ea vasa, quae alioquin rubrum sanguinem non contineant (les vaisseaux exhalans et absorbans), in inflammatis telis talem recipiant; postea telam cellulosam magis minusve in statum sanum redire et cicatricem albam evadere. Quam sententiam imprimis Richerand (2), Leveillé (2), Boyer (3), Cruveilhier (4) secuti sunt; qui cicatricis formationem similiter in expansione, incremento vel transformatione telae cellulosae posuerunt. Postremo J. Mueller (5), in uno eodemque vulneris loco puris secretionem una cum exsudatione materiae coagulabilis existere non posse, sed altera, quo minus altera existat, cohiberi contendens, itidem in suppuratione vasa nova in materie, quae ex superficie exsudetur plastica, non oriri docet, sed telam organicam vulnus constituentem inde a margine atque e fundo crescentem extendi per intussusceptionem, similiter atque omnes partes organisatae incremento augeri soleant.

Expositis igitur scriptorum variis opinionibus, duarum, quae supra propositae sunt, sententiarum utra vera sit, quaerentibus, idoneis certisque argumentis, ex ipsa observatione petitis neque refutari alteram, neque demonstrari contrariam posse confitendum est. Verumtamen, si animo ab opinionibus praejudicatis libero observationes, quae huc usque innotuerunt, comparamus, nil invenitur, cur in suppuratione alio modo, atque in inflammatione exsudativa sive sanatione per adhaesionem, cicatricem formari credamus.

Ac primum quidem iterum monendum est, pus natura sua nil esse nisi liquorem illum plasticum, qui ex vasis inflammatis exsudatur, singulari modo commutatum, clarumque liquorem, qui ex partibus suppurantibus detersis prorumpit, ac postea demum in materiem eam, quam pus vocamus, commutatur, non differre videri ab eo, qui ex omnibus vasis inflammatis exsudatur partibus plasticis abundans. Ex quo elucet, suppurationem atque exsudationem materiae plasticae haud sibi oppositas esse, sed unum idemque, si primam originem respicimus, referre; ita quidem, ut, quod in inflammatione exsudatur, modo in pus, modo in vivam substantiam abeat. Neque, quum horum fit unum, hinc cohibetur, quo minus alterum quoque fiat; ut non sit, cur incongruum esse arbitremur, ut materiae exsudatae pars altera in pus abeat, altera eodem tempore organisetur. Fieri igitur posse

(1) Richerand, nosogr. chirurg. p. 25. sqq.
(2) Leveillé, nouvelle doctrine chirurg. Paris. 1812. Tom. I. p. 501.
(3) Boyer, chirurg. Krankh. tom. I. p. 220.
(4) Cruveilhier, anat. pathol. tom. II. p. 151.
(5) J. Mueller, Physiologie, tom. I. p. 396.

apparet, ut etiam in suppuratione substantia cicatricem confingens organisatione materiae plasticae exsudatae oriatur.

Quodsi formatio granulationum aucto tantum partium laesarum, inflammatarum atque suppurantium incremento perficeretur, id, quod profertur incremento, cicatricem dico, textura illis partibus aequale esse oporteret, musculosamque in musculis, nerveam in nervis substantiam formari; at vero plenam perfectamque partium ubique fieri regenerationem, experientia refellitur. Si tale incrementum, uti Bichat voluit et qui eum secuti sunt, nonnisi in tela cellulosa locum habere statuamus, idem fere obstat; etenim cicatricis substantia, licet structura telae maxime cellulosae affinis, satis tamen ab ea differt; nec unquam granulationes, teste Pauli (1) atque ipso Bichat (2), ita telae cellulosae continuantur, ut hac sufflata illae simul inflentur; id quod fieri oporteret, si granulationes pro tela cellulosa per meram nutritionem auctam accrescente habendae essent. Usitatum illud veteribus, naturam inflammationis in aucta vita vegetativa versari, recentiorum disquisitionibus jamdudum refutatum est; qui tandem fieri possit, ut sanguine in vasis capillaribus stagnante nutritio ea, quae fit secundum naturam, sive incrementum, augeatur?

Itaque quum incongruum esse videatur, ut granulationes sive cicatrix incremento aucto oriantur, tum haud levibus argumentis atque observationibus, ex materie plastica exsudata eam formari, comprobari videmus. In ossibus substantia e granulationibus recens conficta nulla re differt ab ea, quae in inflammatione exsudativa formatur, eademque quasi evolutionis stadia percurrens et ipsa ossea fit, atque recens addita esse manifeste apparet; aeque praeterea primum orta limite distincto a vetere osse, natura sua haud commutato, discernitur, neque vero, id quod inveniri necesse esset, si incremento ossis veteris orta esset, in vetus os paullatim transit. (Cf. tab. III. fig. 1, cc.). In ossium fracturis suppurantibus primordia calli externi iis saltem locis, quibus periosteum cum superficie fragmentorum adhuc cohaeret, ex materie oriuntur plastica inter os et periosteum exsudata, perinde ac supra in fracturis simplicibus fieri vidimus; simulac vero hic callus super partes fragmentorum a periosteo denudatas processit, atque in capsulam a partibus mollibus effectam, quae plerumque tanquam focus est suppurationis, imminere coepit, ejus superficies, cavo obversa, pure obducta atque granulationibus obsita apparet, quibus et ipsis in callum abeuntibus prior ille callus ambitu crescit; neque vero differentia inter utrumque deprehenditur ulla, neque reperitur quidquam, unde limes aliquis, quo altera calli formatio in alteram transierit, definiri possit. Itaque hic suppurationem

---

(1) Pauli, l. c. p. 64.
(2) Bichat, l. c. tom. I, p. 126.

et formationem granulationum nil esse apparet nisi exsudationem inflammatoriam, specie tantum mutatam.— Notum est, si ossa denudata terebra parva forata sint, ex foraminulis granulationes prosilire, illamque Belloste in curandis ossibus denudatis, ne exfoliatio existeret, proposuisse agendi rationem; hanc experiens Tenon (1) e fundo foraminulorum initio substantiam quandam albidam mollemque vidit prosilire, quae acu lacerata sanguinem non effundebat, itaque vasis carebat, postea vero in veras granulationes transmutabatur. Similia Hunter (2) a se observata refert; qui quum externam superficiem ossis pedis, experturus num granulationes in ea oriturae essent, rasisset, postero die substantiam albidam ei obductam invenit, specilloque imposito non jam ipsum os, sed hanc substantiam tactu percepit; quam suppuratione separatum iri credens, die post illum proximo vasculis instructam et granulationibus sanis prorsus similem factam vidit. Idem etiam in superficie ulcerum saepe substantiam lymphae concrescibili simillimam sese deprehendisse asserit, quae postero jam die multis vasis instructa fuerit specilloque tacta sanguinem sat multum effuderit.— Membrana abscessus investiens, perinde atque eae, quae circum corpora aliena, eaeque, quae circum sanguinem extra vasa effusum interdum finguntur, materiae plasticae ex telis inflammatis exsudatae et organisatae ortum debet; id quod ex observationibus a Villermé (3) et Gendrin (4) allatis elucet, qui formarum, quas membrana illa, dum paullatim effingitur, deinceps exhibet, persecuti sunt seriem. Aperto igitur abscessu, membrana, quam dixi, granulationum in formam assurgit, ex quo elucet, granulationes natura sua non differre a membrana spuria sacciformi abscessuum, eademque, atque hanc membranam, ratione, materie scilicet plastica exsudata et organisata, formari. — Gendrin (5) in vulneribus suppurantibus apertis cicatricem observavit effingi e materie glutinosa, paene coagulata, in superficiem vulneris effusa. Ipse Cruveilhier (6) membranam mollem, rubram, vasis abundantem, quae ex granulationibus constituatur, initio parum cohaerere cum partibus, quibus adjacet, confitetur; quod ita esse non posset, si incremento harum partium illa oriretur. — Sicubi granulationes sive superficies duae granulationibus obsitae inter se contingunt, brevi ac facillime coalescunt: id quod imprimis in ossibus denudatis in promtu est, ex quibus saepe variis et inter se sejunctis partibus prosiliunt granulationes, auctaeque usque eo, dum sibi invicem appositae sunt, in unum concrescunt.

---

(1) Tenon, in: Mém. de l'acad. roy. des sc. Paris 1758, p. 408. 413.
(2) Hunter, l. c. tom. II. sect. II. p. 198.
(3) Villermé, dict. des sc. médic. tom. XXXII. p. 234.
(4) Gendrin, l. c. tom. I. p. 26; tom. II. p. 440. 449.
(5) Id. l. c. tom. II, p. 320 sqq.
(6) Cruveilhier, anat. path. tom. II. p. 156.

Quod quomodo fiat quam quaerimus, si exsudatione formari granulationes statuimus, facilis expedita res est; sin minus, stratum intermedium exsudari et organisari, h. e. suppurativam inflammationem in exsudativam transmutari arbitrandum esset; at vero si tantopere hae inter se, quam vulgo creditur, discreparent, neque tam celeriter, neque ex causa tam levi, qualis est, quod inter se granulationes contingant, talis commutatio existere posset.

Ex argumentis allatis, quorum numerum augere, quamvis facile sit, hoc loco praetermitto, non ita quidem certo, ut nil ultra desideretur, at maxima tamen cum verisimilitudine videtur concludi posse, granulationes sive cicatricis substantiam in suppuratione, similiter atque in inflammatione exsudativa, formari organisatione materiae plasticae in superficie vulneris exsudatae. Clarius etiam hoc elucebit comparatione inter utramque inflammationis formam infra instituenda.

De mutua ratione inter pus et granulationes intercedente.

Variae admodum partimque adversis frontibus sibi pugnantes sententiae hac de re propositae sunt; alii enim puris secretionem necessariam habent ad formandas granulationes, alii contrariam plane proponunt rationem, puris secretionem a granulationibus pendere arbitrantes. Hinc etiam, quo utrumque tempore existat, discrepant opiniones scriptorum, quorum, ut exempla afferam, Hunter (1) carnis novae formationem, postquam suppuratio apparuerit, continuo insequi, contra Bichat (2) granulationes, quippe singulari secretione pus ex iis secerni putans, prius existere voluit, denique Pauli (3) eodem utrumque tempore oriri et aequaliter una procedere contendit.

Verum perpetui quidquam hac de re statui non posse, jam ex antecedentibus facile perspicitur; pus et granulationes nequaquam ita conjunctae sunt, ut alterum ex altero pendeat, ac licet ex eodem fonte utrumque ortum trahat, pro se tamen quidque absque altero adesse potest. Etenim haud raro pus videmus secerni, quin tamen granulationes una adsint, ut in membranis secernentibus, in abscessibus, quum primum oriuntur, in ulceribus celeriter latius serpentibus; in quibus omnibus, si utique existunt granulationes vel quod his simile sit, progrediente demum suppuratione eae apparent; sic in abscessibus membrana spuria, cavum postea obvestiens, circum pus jam perfectum effingitur; in ulceribus non prius, quam destrui desiit tela organica atque in suppurationem simplicem ulceratio commutari coepit, apparent granulationes; membranae mucosae et serosae postquam per aliquod tempus pus secreverant, granulationibus vel quod his comparandum

(1) Hunter, l. c. tom. II. sect. II. p. 190.
(2) Bichat, l. c. tom. I. p. 128.
(3) Pauli, l. c. p. 51. 62.

sit antea non generatis, in statum sanum redire possunt; sicubi vero vehementior est inflammatio et per longius tempus perseverat, in his quoque, ut in blennorrhoea conjunctivae, in suppuratione membranae synovialis, granulationes existunt. Atque vicissim, granulationes sine suppuratione prosilire observamus in fracturis ossium simplicibus, in quibus, quod in pariete interno capsulae a partibus mollibus circum fracturam confictae exsudatum est, neque minus, quod ex medulla prosiluit, specie haud raro granulationibus quam simillimum reperitur. In vulneribus suppurantibus pus et granulationes eodem tempore existunt atque aequaliter una procedunt.

Itaque granulationes neque pro organis quibusdam, ad puris secretionem singularem in modum constitutis habendae sunt, neque ex pure eas quasi praecipitatas esse statui potest (1). Pus enim perfectum organisari non amplius potest. Home (2) observatam quidem a se dicit puris in granulationes commutationem; pus mox post secretionem coagulari, bullulisque acidi carbonici ascendentibus perforari; canaliculos exiguos inde ortos sanguine rubro impleri; eaque omnia horae sextante perfici; rebus iis, quibus promoveatur puris coagulatio, ut aqua frigida, solutione ammonii muriatici, accelerari etiam singularem illam puris transmutationem. Haec doctrina, licet a nemine hucusque refutata, ita tamen erroris prae se fert speciem tamque ad fidem difficilis est, ut vix quisquam mentionem ejus injiciat. Simile quid Home jam antea proposuerat de formatione vasorum novorum in materie plastica inflammatione exsudativa exsudata, quod tamen Thomson (3) argumentis et observationibus plane confutavit.

De suppurationis variis speciebus.

Duae maxime res sunt, quae in formando pure et caruncula confluunt, sanguinem dico partesque organicas vivas; quarum ille materiem praebet, harum vi et quasi impulsu partim in vivam substantiam, partim in pus transmutandam. Varium autem esse oportet hunc impulsum pro structura unius cujusque telae inflammatae vitaque, quae inde pendet, peculiari; unde prima oritur variarum, quae in diversitate sedis positae sunt, specierum suppurationis series. Vario praeterea modo variis causis inflammationis tela organica mutatur, ipsamque inflammationem ut omittam, vel morbo quodam locali vel praecipue morbis per totum corpus diffusis, maximeque iis, qui in vitiosa versantur vegetatione sive san-

---

(1) Meding, l. c. (in ephemer. supra laud.) p. 409.

(2) Home on the conversion of pus into granulations or new flesh; in: Philos. transact. 1819. P. I. p. 1 — 10.

(3) Thomson, a probationary essay on the formation of new bloodvessels. Edinb. 1832. Cf. Froriep's Notizen, tom. XXXVI. p. 193. (No. 783).

guinis mixtione, multis modis a sana conditione abhorrere potest; quae omnia magis minusve iis, quae suppuratione producuntur, manifesta fiunt, alteràmque, et eam quidem, si pathologiam respicis, multo graviorem constituunt variarum suppurationis specierum seriem, quas varietates secundum characterem vocant.

Licet igitur ex theoria suppurationis permultas esse suppurationis varietates concludere debeamus, et ipsa etiam observatione doceamur, tam externam granulationum speciem quam colorem, odorem, et spissitudinem puris atque vim, quam hoc in corpus exercet, magnopere differre, horum tamen omnium vix quidquam accuratius atque penitius cognitum est. Desiderantur adhuc remedia, quibus subtiliora illa, quae intersunt inter formas varias atque mixtionem, cognosci atque discerni possint. Neque enim microscopii ope differentiam percipimus certam inter pus bonum, quod e simplici vulnere provenit, saniemque pessimae indolis ex ulcere secretam, intercedentem; neque magis, quae chemicis disquisitionibus hucusque reperta sunt, hanc partem explent, sed puris species quam diversissimae eadem prorsus exhibuerunt elementa; et quidquid inventum est differentiae, fere solam spissitudinem saliumque, quae pure continentur, copiam spectat, peculiarem vero naturam, varia, quam singulae puris species exhibent, efficacia conspicuum, nequaquam illustrat.

Primum igitur, quod ad varias suppurationis species, quae telarum diversitate oriuntur, pus, quod in iis secernitur, modo ne quoad characterem differat suppuratio, parum admodum varium est. Ut exemplo utar, in truncis amputatis suppurantibus cutis, tela cellulosa, musculi, tendines, medulla, ut uno verbo, tota facies aequali pure obtecta conspicitur. Etiam ossa non aliter se habent; et quod sunt, qui pus ex ossibus secretum tenue, rancidum esse, argentum eo contactum nigro colore tingi, et quae sunt ejusmodi, contendant, ad ulcus ossium haec referenda sunt. Pus, quod in homine sano, e. g. post exfoliationem necrosis ex causa externa ortae, ex osse secernitur, ex flavescente albidum et satis spissum est, odore caret, saporem habet dulcem, ut paucis, non differt a pure telae cellulosae. Si secretorium aliquod organon suppurat, pus ut plurimum cum materie ea, quae secundum naturam secernitur, commixtum apparet; hinc tenue est et flocoosum in membranis serosis, muco mixtum et glutinosum in mucosis earumque recessibus, striis flavis trajectum in hepate; neque tamen pus per se non unum idemque ubivis est. — Granulationes quoque in variis telis vix ulla re discrepant, praeterquam quod celerius in aliis, quam in aliis accrescunt; structura vero ab initio quidem ubique eadem est. Attamen quaeritur, utrum postero tempore singularis telarum structura vim aliquam exerceat ad commutandas granulationes, ac dubitari licet, annon perfecta cicatrix pro diversitate telae, ex qua ortum traxerit, variam et ipsa stru-

cturam nanciscatur. Permultum inquisitum est in hanc materiem, verum, qui inquirebant, hanc unam tantum spectabant quaestionem, utrum substantia recens orta sive cicatrix telae, quae subest, prorsus aequalis sit atque plena fiat regeneratio, necne. Consentiunt igitur plerique, plenam regenerationem non fieri (1); sola ossa, quod quidem certo judicari possit, hanc legem non sequuntur, sed in his granulationes, licet primum ortae a caruncula partium mollium nulla re discrepantes, deinceps paullatimque in cartilaginem et vere osseam materiem abeunt. Neque vero, solorum ossium illud proprium esse, verisimile est, sed suspicandum, in reliquis etiam telis substantiam recens formatam, etsi non prorsus aequalem, similem tamen quodammodo illius fieri. Itaque si cicatrices, maximeque jam dudum effictae, microscopio chemicisque remediis disquirerentur, non dubium, quin futurum esset, ut earum comparatione multa et ad hanc doctrinam utilissima invenirentur. Innotuerunt generalia quaedam, quae ad hanc rem pertinent; ut cellulosam esse cicatricem solutioremque in organis cellulosis, parenchymatosis, celluloso-fibrosam vel omnino fibrosam in tendinibus et musculis, fibroso-cartilagineam in cartilaginibus et tendinibus, osseam interdum in cartilaginibus costarum, quae ex ossificantibus sunt. Verum optandum est, ut haec cicatricum varietas, quae externa specie contextusque densitate nititur, accuratiore disquisitione penitius indagetur. Mucosas membranas intestinorum, ulceribus destructas, regenerari, iis, quae Sebastian(2) observavit, extra omnem dubitationem videtur positum esse. Itaque Cruveilhier(3), quum cicatricem ex suppuratione ortam eadem ubique structura esse contendit, eam vero, quae prima intentione formetur, variam esse pro telarum diversitate largitur, ultra verum certe prolabitur. Distinguendum hic diligenter est inter eam cicatricis partem, quae ad externum corporis involucrum pertinet atque epidermide obvestita tanquam cutem quandam recens formatam refert, atque inter eam, quae infra est nervos, musculos, tendines reuniens. Eaque differentia imprimis in ossibus conspicitur; facta enim exfoliatione in necrosibus, quae ossium superficiem occupant, stratum externum granulationum, licet ex osse manifeste profectum, non aliter quam in partibus mollibus, in substantiam, qualis esse solet cicatricum cutis, transmutatur, quod vero infra est, non minus manifeste in osseam abit. Quod sive telae, quae adjacet, cutaneae quodam impulsu, sive aëris contactu efficitur, certe non est cicatricum, quae suppuratione oriuntur proprium, sed in illas quae per adhaesionem fiunt, cadit nihilo minus.

Ad characterem, quem dicunt, suppurationis quod attinet duo maxime genera distinguenda sunt, suppuratio simplex atque ulceratio.

---

(1) Pauli disquisitiones hac de re factas maximam partem collegit, l. c. p. 66—110.
(2) Sebastian, über Reproduction der Schleimhäute, in: Muellers Archiv 1835. p. 616.
(3) Cruveilhier, anat. path. tom. I. p. 31.

Suppuratio simplex exitus est merae inflammationis phlegmonosae, formamque ejus tanquam primariam vulnus suppurans in homine sano refert. Signa autem ejus propria haec sunt, secretio puris blandi modice large, sanae carunculae formatio aequaliter cum illa procedens, ejusdemque ad certum usque gradum perfectae in cicatricem abeundi, h. e. tenui epidermide sese obducendi proclivitas. Mera igitur sanatio quaedam haec suppuratio est, qua id agit natura, ut nova substantia organica effingenda laesam telarum continuitatem reficiat. — Ab hac simplici suppuratione quae recedit, ulcus vulgo vocatur; cujus tot sunt varietates, quot sunt illarum rerum, quae vel ipsum locum suppurantem, vel organon, quod obsidetur suppuratione, vel totum denique corpus afficere ac perturbare possint Omnium autem gravissimae sunt, quae aut dyscrasia per totum corpus diffusa sive oriuntur, sive externis causis ortae illius indole insigniuntur, aut ex quibus tanquam fonte dyscrasia aliqua in reliquum corpus permanat, ut ex ulcere syphilitico; quae ulcerationum series ulcera κατ' ἐξοχήν, sive ulcera specifica vel dyscrasica nuncupatur.

Tam puris quam granulationum qualitas, ipsiusque ulceris et partium inflammatarum, quae circum sunt, externa species, variae apparent pro causae, quae subest, diversitate; multaque et accurata observatione eo jam adducta res est, ut e specie externa satis certo de natura causae concludere possimus. Quae res licet et ipsa argumento sit, certis quibusdam rebus tum ea, quae suppuratione producuntur, tum commutationes omnes, quae ex inflammatione proficiscuntur, inter se differre, fatendum tamen est, hujus materiae cognitionem hucusque nonnisi levissimam esse nequedum in altiora penetrasse. Acrimonia quadam et vi corrosiva pus interdum instructum esse videmus, quid sit, ex quo illa pendeat, ignoramus; pus, quod ex ulcere syphilitico, in gonorrhoea, in variolis secernitur, in alium locum vel in alium hominem translatum eundem morbum gignere observamus; cui autem materiae, puri admixtae, vis illa contagiosa insit, tenebris quam maximis occultatum latet. Quin externa etiam specie materies gonorrhoica non differt ab ea, quae cereolo in urethram immisso provocatur, nec quidquam materia purulenta variolarum a pure simplicis vulneris specie discrepat. Laudandum hoc loco est observatum Doct. Preufs (1), qui puri ex ulceribus scrophulosis secreto caseum inesse chemica analysi demonstravit. In pure arthritico salia urica contineri verisimile est, id quod concludi potest ex eo, quod in ipso ulcere interdum concrementa arthritica deponuntur. In sanie foetida, quae ex ulceribus carcinomatosis prorumpit, Crawford (2) gas quoddam singu-

---

(1) Preuss, tuberculorum pulmonis crudorum analysis chemica. Berolini 1835. p. 39.

(2) Crawford, conf. Rossi et Michelotti, l. c. p. 110.

lare, cui nomen »gaz hépatique animal« indidit, a se inventum esse affirmat; etiam Morin (1) ammonium carbonicum et gas hydrothionicum ex eadem produxit; quod utrum proprium sit puris carcinomatosi atque perpetuum, certo judicari nondum licet. — Granulationes in ulceribus aut laxae sunt et flaccidae, aut durae et callosae; aut supra modum luxuriant et fungosae apparent; aut prorsus desiderantur, immo saepe non solum nova substantia non formatur, sed etiam latius ulceratio serpit, telamque organicam destruit. Hujus destructionis quae sit natura, hucusque nondum dilucidatum est; qua de re infra, quum de carie dicemus, disserendum erit.

Ut consanescere possint ulcera, removendis impedimentis, quae in loco affecto sunt, tollendisque morbis, qui subsunt universalibus, in simplex vulnus suppurans ea transmutari necesse est.

De ratione inter suppurativam et exsudativam inflammationem intercedente.

Jam Thomson (2) ita hac de re disseruit: »Vielleicht findet man bei genauer »Untersuchung, dafs die Heilung auf dem ersten und zweiten Wege nicht so sehr von »einander verschieden sind, als man gewöhnlich glaubt; in beiden bildet eine Lage gerinn»barer oder organischer Lymphe das nächste Band der Vereinigung, in beiden wird diese »Lymphe von Blutgefäfsen, Nerven, einsaugenden Gefäfsen durchdrungen, nur dafs bei ei»ner dieser Arten von Wiedervereinigung sich Eiter bildet, bei der anderen nicht.« Idque quod Thomson conjectura suspicatus est, ex iis, quae nunc cognita sunt, certo opinor concludi posse, suppurativam scilicet et exsudativam inflammationem non natura, sed sola specie inter se differre. Jam si quis diligenter utramque comparet, eum, quantumvis interesse videatur, fugere non potest, maximam inter illas intercedere affinitatem. Eadem ex utraque generatur cicatrix; in uno eodemque vulnere alteram juxta alteram una existere observamus; fortuito accedente corpore alieno, ut linteis aliquot filis, una parte suppuratio oritur, dum reliqua pars per adhaesionem consanescit; denique alteram in alteram transire videmus, mutata tantum rerum externarum conditione; quae certe non sufficit naturae morbi prorsus convertendae. Multa experimenta et observationes, quae hanc materiem spectant, jam supra allata sunt; unum maxime hoc loco adhuc afferendum est, rationem dico, qua in animalibus inferiorum ordinum vulnera non reunita, quae in animalibus superiorum ordinum in suppurationem abire constat, consanescere soleant. Jam in mam-

(1) Morin; conf. Berzelius, Lehrb. d. Chemie. Tom. IV. sect. I. p. 600.
(2) Thomson, über die Entzündung, übers. v. Kruckenb. Tom. II, p. 93.

malibus inferiorum ordinum, uti monui supra, parum conspicua est suppuratio. Hoc in cuniculis saepe observare mihi contigit; in quibus magnas partes e pericranio excidendo, immo ipsum cranium terebra perforando, licet vulnus non reunirem, suppurationem non excitavi; sed crusta vulneri inducta est, perfecta demum cicatrice secedens. Miratus, iterum atque iterum, quomodo vulnus sub crusta se haberet, vario tempore inquisivi. Post factum vulnus horis 24 crusta e sanguine exsiccato pilisque conglutinatis effecta apparebat, margines vulneris tumefacti erant; crusta separata vulnus liquore rubicundo, tenui, qui in fila diduci nequibat, impletum conspiciebatur. Secundo die praecipue in fundo vulneris materiem reperiebam coagulatam, e rubicundo albam, quae fere totam aperturam cranii explebat. Die tertio margines quoque vulneris eadem materie luculentius erant obducti; postea haec materies, id quod imprimis in ea, quae aperturam ossis explebat, conspicuum erat, vasis sanguiferis instructa atque organisata apparebat. Vulnus in dies undique diminuebatur, tumor partium circumjacentium concidebat; in marginibus cicatrix sub crusta indui coeperat, dum in centro liquor adhuc conspiciebatur, qui separanda crusta in fila ducebatur; post dies decem ad duodecim vulnus, excepta exigua parte media, sanatum erat, atque crusta, quae ante depressa in medio fuerat et in pelvim vulneris imminuerat, convexa jam prominebat. Ut plurimum die quindecimo majora haec vulnera omnino consanuerant, atque cicatricis substantia per epidermidem ipsi inductam rubicundo colore pellucebat; in laesionibus minoribus quinque dies ad perficiendam sanationem sufficiebant. In gallinis prorsus simili ratione cicatrisatio procedit. Etiam in hominibus eadem in levioribus laesionibus observatur sanationis ratio, ut in se ipso quisque experiri potest; ita tamen, ut, si crusta primum formata separatur, fere perpetuo vera incidat suppuratio, id quod non facile accidit in cuniculis, in gallinis nunquam a me observatum est.

Intermedium esse apparet hunc modum cicatricis formandae inter sanationem eam, quae per adhaesionem fit, eamque, quae per suppurationem. Luculentius hic, quam in vulgari suppuratione, organisanda materie exsudata cicatricis substantiam oriri cernitur; ex ea vero hujus materiae parte, quae in vivam substantiam non abiit, crusta effingitur, puri, ut apparet, comparanda; quae, quum aëris accessum a vulnere defendat, causam igitur suppurationis omnium frequentissimam innocuam reddat, magnopere adjuvat, ut liquor exsudatus organisetur, impeditque, quo minus hic in pus abeat.

Si ingerendis corporibus alienis in partem vulneratam vera suppuratio in cuniculis excitatur (uti factum a me est, ut suppurantes pararem ossium fracturas, quas deinceps disquirerem), in his quoque, et quidem luculentius quam usquam alias, ab altera parte cicatricis substantiam organisatione materiae plasticae oriri, ab altera eandem materiem in pus transmutari apparet. Emisso pure (quod nunquam

tam aequale est quam in hominibus, sed lacti concreto simile, coloris e griseo-flavescentis), abscessus parietes cooperti apparent materia e griseo flavescente, turbida, aqua non abluenda; quae persecta stratum exhibet crassitie lin. 1 — 1½, parietibus inductum, non organisatum, arcte vero partibus vivis adhaerens. Quod stratum ea, qua proximum est his partibus, rubicundum apparet et pellucens, introrsum vero, quo propius ad puris congeriem accedit, eo magis turbidum fit et e griseo-flavescens, ac denique in pus tanquam delabitur. In ea hujus strati parte, quae cavo abscessus obversa est, sub microscopio globuli puris satis manifesti deprehenduntur; illa vero, quae proxime partibus vivis adjacet, speciem haud distincte granulosam, qualis esse solet materiae coagulabilis, in inflammatione exsudatae, oculis offert. Undique partes vivae circumjacentes per singulas papillas minutas, vasis copiosis instructas, in massam illam immittuntur; quo fit ut persecta hac massa, linea crenata, partes vivas a substantia nondum organisata sejungens, in conspectum veniat.

In fracturis complicatis substantia calli, quam exsudatione ortam esse atque materie in superficie exsudata continuo crescere luculenter apparet, ipsa quoque materie illa obducta et per papillas minutas in eam demissa est; ex quo colligere debemus, papillas, quas dixi, omnino particulas esse materiae plasticae exsudatae organisatas, sive granulationes.

Quodsi igitur pro certo haberi potest, cicatricis substantiam, quae in inflammatione suppurativa formatur, sive granulationes, organisatione materiae plasticae ex telis inflammatis exsudatae, atque pus ex eadem materie, quae non organisetur, sed singularem in modum commutetur, oriri, — partes inflammatae in suppuratione nihil aliud agere apparent, praeterquam quod materiem plasticam exsudant. Itaque hoc tantum revera interest inter exsudativam, quae vocatur, et suppurativam inflammationem, quod in illa pars materiae exsudatae ea, quae per se coagulabilis est, tota organisatur, in hac vero ex parte tantum (in polo vivo, ut ita dicam[1], dum reliquum ejus (in polo non vivo) in pus vel potius in globulos puris commutatur.

Ex historia inflammationis exsudativae elucet, materiem exsudatam, nisi undique partibus vivis circumdata sit, organisari totam non posse; si secus est, suppuratio oritur. Faciendo igitur, ut unum alterumve incidat, facere etiam possumus prout nobis lubet, ut exsudativa inflammatio in suppurativam transeat ac vicissim; divulsis, qui agglutinati jam fuerint, vulneris marginibus, suppuratio existit; setaceo, quod in partibus transfossis suppurationem jam excitarit, abjecto, superficies suppurantes brevi conglutinantur, non secus ac in prima intentione fit.

Itaque generatim re spectata ad haec quasi elementa revocari potest inflammatio. Primae commutationes sensibus percipiendae, quae inflammatione gignuntur, in stagna-

tione sanguinis vasa capillaria permeantis et in exsudatione liquoris sanguinis aucta atque alienata, illam insequente, versantur. At vero, quod exsudatum est, aut resorbetur, restituiturque sanguinis circulatio; in quo consistit *resolutio;* aut remanet vel in interstitiis telarum, vel in superficie qualicunque sive secundum naturam sive arte recens orta. Quod remanet, aut totum organisatur, unde *induratio*, *membranae spuriae reunio per adhaesionem* existunt; vel ex parte tantum organisatur, altera parte in pus abeunte, ut in *vulneribus suppurantibus etc.* — Cohibetur autem organisatio hisce rebus: 1) Ipsius materiae exsudatae qualitate, quae ita alienata esse potest in dyscrasicis, quas dicunt, inflammationibus, ut nulla omnino propter eam organisatio fieri possit. 2) Singulari natura telae, ex qua tanquam fonte vitam illa materies haurit. Sic maxime in membranis mucosis, quod exsudatum est, raro organisatur; quo fit, ut tam raro felicem successum habeat operatio fistularum vesico-vaginalium et recto-vaginalium, quas nuperrime demum Dieffenbach, ingeniose declinandis vitandisque impedimentis iis, quae e singulari hujus telae natura oriuntur, sanare chirurgos docuit. 3) Vitalitatis telae, quae inflammata est, conditione. Causis enim ipsis inflammationis ejusque vehementia, aliisque pluribus rebus vita ad minimum saepe redigitur, vel alia qualicunque ratione tela organica minus idonea fit animandis materiis exsudatis, immo ipsa emoritur (in gangraenam abit); unde, quomodo fiant abscessus, explicatur. 4) Vi rerum externarum, quae magis minusve alienae sint a corpore animantium, ut aëris, corporum alienorum. Quibus arcendis, in animantibus praecipue inferiorum ordinum, crusta ex liquore sanguinis exsiccato effecta efficere valet, ut in vulneribus simplicibus licet non reunitis materies exsudata organisetur; ac simile quid pure etiam aliquo modo efficitur; unde hanc legem chirurgi statuerunt, vulnera simplicia raro praeliganda neque omne pus abstergendum esse.

Eadem igitur ubivis inflammatio est, versaturque proprium ejus ac perpetuum phaenomenon in exsudatione materiae plasticae; normalis evolutio in organisatione hujus materiae, revolutio in eadem resolvenda, turbata denique evolutio in suppuratione cernitur. Ergo ita pro secretione formatio puris haberi potest, ut ipsam inflammationem semper secretionem esse recordemur; neque vero pus ipsum est id, quod natura in hac secretione formare spectat, sed ex secreto inflammatione orto secundarie tantum effingitur.

CAPUT II.

DE SUPPURATIONE OSSIUM.

In universum suppuratio in ossibus eadem, quae in partibus mollibus exhibet phaenomena, nec minus in illis quam in his suppuratio simplex et suppuratio ulcerosa (caries) inter se accurate distinguendae sunt.

Suppuratio simplex.

In ossibus suppurantibus pus prorsus simile atque in partibus mollibus secernitur, coloris scilicet ex albido-flavescentis, flori lactis simillimum; granulationes vasis aeque copiosis instructae, non minore praeditae sensibilitate, neque ab initio quidem duriores sunt, quam in partibus mollibus, eandemque structuram ostendunt. Haec vero granulorum substantia in ossibus pedetentim in cartilaginem et postremo in osseam materiem commutatur; eaque potissimum re suppuratio ossium et partium mollium inter se differunt. Aeque igitur atque in inflammatione exsudativa fieri vidimus, in suppurativa quoque cicatricis substantia vere ossea gignitur, amissaeque ossium partes revera regenerantur. Hoc solum si eximis, vix quidquam addi possit, quod suppurationi ossium, ut semel inciderit, proprium videatur. Primum vero exordientis alia in ossibus quam in partibus mollibus videtur ratio esse; quae quibus rebus differat, hoc loco praecipue exponam.

In partibus mollibus ut suppuratio oriatur, omnium simplicissima causa est, si quod vulnus simplex non reuniatur; contra si os denudatum vel utut laesum non brevi post partibus mollibus rursus obtegitur, neque igitur per primam intentionem sanatur,

facies denudata ut plurimum emoritur, ac tum demum, quum separatur lamina emortua et postquam separata est, suppuratio in osse exorditur. Id perpetuum veteres habebant; quare in curandis ossium laesionibus hoc unicum spectabant, ut exfoliationem promovere studerent. Verum recentiori tempore plures observati sunt casus, in quibus facies ossium denudatae granulationibus sensim sensimque obtegebantur aliave ratione consanescebant, quum antea vera separatio lamellae emortuae in conspectum non venisset. Itaque apud omnes haec nunc temporis valet opinio, ossium denudationibus, maxime in juvenibus, haud necessario necrosin induci; emolliri in tali re substantiam osseam, vasis instrui copiosissimis et exinde perinde ac partes molles sese habere, enchiridia docent omnia. Verum accuratius inquirentes, quomodo emollitio illa, quae esse putatur, primum existat, prorsus idem, quod in necrosi fit ea parte, qua vivum emortuumque os inter se contingunt, illic quoque fieri cognoscimus; immo etiam ubi exfoliatio sensibus percipiatur nulla, tamen ne hic quidem prorsus desiderari, infra demonstrabimus.

Sed jam ad describendum sanationis processum abeo, ac primum quidem exponam, qualem ille sese praebeat, quum manifesta est necrosis et conspicua exfoliatio, ac dein casus eos, in quibus exfoliatio desiderari videtur, accuratius perlustrabo.

Notum est, vasa numerosa ex periosteo in os transmitti, quae omnia, si illud ab osse separatur, discinduntur; constat praeterea, lumen cujusvis vasis vulnerati thrombo usque ad ramum proximum lateralem obliterari, ipsosque ramos laterales, si exigui sunt et prope locum vulneratum demittuntur, continuato thrombo partim vel totos expleri (1). Recordanti autem, quod in prima hujus opusculi sectione de structura ossium vasorumque in iis dispositione expositum est, apparet, denudato omninoque laeso osse sanguinis circulationem in strato extimo, saltem usque ad proximos canaliculos medullares e contrario procurrentes, prorsus tolli; unde facile intelligitur, qui fiat, ut tam frequenter necrosis in ossibus laesis existat. Attamen haud perpetuo, sanguinis affluxu cohibito, hoc fieri eo jam elucet, quod omnes laesiones, quas dixi, per primam intentionem sanari possunt. Sequitur vitam organicam absque etiam humorum circulatione per aliquantum temporis perdurare posse; ita ut spatium quoddam relictum sit naturae, resorbendo thrombo effingendisque novis vasis circulationem restituendi. Verum ut vita organica conservari possit, partes vulneratae undique partibus vivis circumdatae et tanquam atmosphaera viva circumfusae sint necesse est; id quod reuniendis partibus laesis efficitur. Itaque si ossa denudata vel alioquin laesa, non repositis partibus mollibus, per longius tempus cum

(1) Cf. Stilling, die Bildung und Metamorphose des thrombus in verletzten Blutgefässen. Eisenach 1834.

aëre, fasciis, aliisque rebus vita carentibus contingunt, harum vi prorsus exstinguitur vita ad minimum jam redacta, stratumque extimum emoritur atque sejungi debet.

Quoties in animalibus os denudabam et denudatum relinquebam, toties necrosis exoriebatur manifesta. Pluribus cuniculis adultis partem 5 — 6''' diametro aequantem, e cute et galea cranii excidi et toto ambitu vulneris periosteum ab osse separavi; nonnullis etiam ipsum os, donec sanguinem mittebat, cultro acuto secui; animalia, fasciis non impositis, suo uti arbitrio sinebam. In vitulo sano, bene nutrito, decem septimanas nato, e partibus mollibus, caput obtegentibus, partem exsecui longitudine digiti unius et dimidii, latitudine pollicis unius, atque ipsum os toto ambitu vulneris incidi. Eadem ratione ossa metatarsi pedis posterioris sinistri vulneravi. In omnibus os ita denudatum, sive ipsum laesum fuerat sive minus, toto ambitu vulneris in necrosin abiit; etiam in pede posteriore vituli hoc factum est, quamquam in hoc superficies ossis ab initio usque coagulo sanguinis et fibrinae cooperta itaque ab aëre atmosphaerico defensa erat. Idem evenit in duobus felibus catulis vix dies octo natis, in quibus similia experimenta feci.

Pars ossea, quae in necrosin abit, colorem ex albido-rubicundum, sano ossi proprium amittit; aut enim albissima fit et candida, tanquam insolata esset, aut flava, grisea, fusca, etiam nigra, prout pure circumfusa est vel secus, atque pro aliarum rerum, quae ad eam applicatae fuerant, qualitate. Ceteroquin omnino non mutatur; inaequalitas ossis, incisiones cultro factae, impressiones exiguae dentibus serrae in amputatione factae, semper conspicuae manent, etiamsi pars emortua per plures hebdomades, immo menses pure atque etiam sanie acri circumfusa fuerit.

Margines vulneris, ut solent, inflammantur, granulationes procreant atque pus bonum, spissum secernunt; verum osse emortuo tanquam corpore alieno impeditur, quo minus granulationes omni parte absolutae gignantur; quae ut plurimum aggeris ad instar circum partem necroticam ascendunt. Fasciis siccis vel nullis applicatis, partes molles, sedata prima inflammatione, maxime in capite, vix vegetiorem quam ossa exhibent vitam, crustaque plerumque coloris grisei vel fusci obteguntur; qua separata, labia vulneris rotundata, membranula tenui obducta apparent atque omnino exhibent speciem recentis cicatricis Ita rem se habere vidi in omnibus vulneribus capitis, experimenti causa in cuniculis, felibus et in vitulo factis. Saepe vero granulationes e partibus mollibus prosilientes marginem partis osseae necroticae transgrediuntur, atque interdum, toti ossi denudato superinjectae, spem movent fallacem, nullam exfoliationem futuram esse; verum, dum optima est vulneris conditio, cicatrisationis tamen nullum apparet vestigium, granulationes ossi superinductae livido tandem fiunt colore sensimque disparent, quo facto pars necrotica, jamjam mobilis vel omnino sejuncta, rursus in conspectum venit.

Si os necrosi corruptum conspicuum manet, ejus circuitum praeterlapsis diebus quindecim ad triginta et amplius, aliquantum assurgere et subinde ejus extima in squamulas exiguas dilabi videmus; sonus, qui corpore aliquo duriore, ut specillo, in partem necroticam leniter impingendo oritur, initio clarus, primum in margine, sensimque etiam versus medium, fuscior fit; ex quo colligi licet, partem emortuam cum viva non amplius undique cohaerere, molliorem que inter utramque interpositam esse substantiam. Tandem sonus ille fuscus per totum os denudatum auditur; idque, magis in dies mobile factum, tandem vel sponte secedit vel facile amoveri potest; quo facto, facies pus bonum secernens bonasque granulationes procreans conspicitur.

Neque vero semper integra secedit lamella ossis emortua; sed si tenuis admodum est, priusquam tota separatur, singulis partibus vi granulationum sub iis prosilientium attollitur atque rumpitur. Interdum granulationes ex ipso osse prorumpunt, ut non totam faciem emortuam esse credas, quae inde oriuntur, quod caruncula ex osse vivo subjacente prosiliens per poros (canaliculos medullares) ossis necrotici penetrat, atque, simulac provenere, ita extus accrescere possunt, ut impedimento sint, quo minus pars emortua jamque separata prorsus secedat.

Separatio partis emortuae actione partium vivarum perficitur; id quod jam Hippocrates (1) hisce verbis expressit: »ideo ab alio osse vitam et sanguinem habente potissimum solvitur (os emortuum), et exsangue et siccum factum a vitam et sanguinem habente valde abscedit,« partemque emortuam carne huic subnascente in sublime attolli arbitrabatur. Van Swieten (2) »totum hoc separationis opus per vasa viva, mortuae parti supposita, perfici debere« arbitratus est, »quae motu suo et continua quasi arietatione partem ossis mortuam separent et expellant«. Similiter Duverney (3) humoribus in granulationes, quae parti emortuae subnascantur, affluentibus fibras ossis corrupti attolli, discedere atque discindi credidit. Fabre (4) separationis causam in vasorum extensione et expansione posuit. Alii, ut Ludwig (5), Bell (6) pus quoque, ut cui perperam vim solventem inesse crederent, ad solutionem conferre voluerunt. — Primus Weidmann (7) accuratiore examine eorum, quae inter separationem necroseos observantur, hanc non aliter nisi particulis osseis, ea qua viva mortuaque pars inter se contingunt,

(1) Hippocrates, de vulneribus capitis, cap. 27. Chart. tom. XII. p. 126.
(2) van Swieten, comment. etc. Tom. I. p. 408
(3) Duverney, traité des mal. des os. Tom. II. p. 424.
(4) Fabre, Mém. de l'acad. roy. de chirurgie. T. IV. p. 91.
(5) Ludwig, adversaria med. pract. Tom. III. p. 69.
(6) Bell, treatise on the theory and management of ulcers. Edinb. 1779.
(7) Weidmann, de ossium necrosi. Francof. ad Moen. 1793. p. 25.

sublatis fieri demonstravit. »Vera igitur,« inquit, »separationis illius ratio in subductione particularum est, quae inter vivam mortuamque partem affines sibi adjacent cohaerentque, ita tamen, ut plurimum a viva, nonnihil et ab emortua parte auferatur.« Haec sententia a Weidmann prolata, partium emortuarum separationem resorptione perfici, a plerisque post eum confirmata est, atque omnino congruit cum iis, quae ipse hac de re observavi.

Si enim vario tempore ossa necrosi affecta persecantur, haecce nobis sese offerunt. Primis diebus definiri, quatenus pateat necrosis, nequit; quamquam color in extima superficie mutatus conspicitur, hic tamen in colorem ossis sanum ita per gradus transit, ut certus inter utrumque limes deprehendi nequeat. Sensim vero rarefactio quaedam telae osseae percipitur, canaliculi enim medullares hic illic amplificati apparent, ita ut quasi diploë quaedam oriatur, cujus cellulae substantia quadam molli, rubescente repletae sunt. Cellularum parietes magis jam magisque in dies extenuati tandem ita prorsus disparent, ut os vivum atque emortuum ossea substantia non amplius inter se jungantur; necrotica pars jam nonnisi per singulas fibras tenuissimas molli, quam dixi, substantiae adhaeret motumque admittit, tandem fibrae illae vel sponte discedunt vel facile discindi possunt; quo facto, exfoliatio finita est, atque os strato substantiae illius mollis rubescentis sive granulationibus obductum in conspectum venit. — Hae commutationes haud aequaliter sub tota simul parte necrotica, sed primum in margine externo, crenam, quam dicunt, in eo effingentes, conspiciuntur, indeque paullatim versus media progrediuntur (v. T. IV. fig. 2.)

Elucet ex his, ea parte, qua os emortuum et vivum inter se contingunt, resorptionem existere substantiae osseae, a canaliculis, ut videtur, medullaribus proficiscentem, indeque paullatim mortui et vivi inter se cohaerentiam subrui tandemque prorsus dissolvi(1). Porro lacunas, prout sensim oriuntur, substantia molli videmus repleri, quae, perfecta separatione, strato modo crassiore modo tenuiore os obducit, pus secernit et in granulationes assurgit. Hanc ipsam substantiam pro osse emollito plerique habent. Verum haec doctrina neque cum genesi neque cum structura illius substantiae congruit; cujus formationem a prima origine persequentes primum, id quod jam Troja (2), observator egregie subtilis atque diligens, demonstravit, materiem invenimus rubicundam, parum tenacem, fere gelatinosam; seriori tempore, quum illa aliquanto solidior facta est, micro-

(1) Sola resorptione hoc perfici, luculentissime apparet etc. fig. 2. c. tab. III. — Scarpa et Bannerth os hic emolliri voluerunt atque expandi; verum neque os durum in mollem carunculam paullatim transit, neque rarefactio telae cum incremento voluminis existit, sed nulla alia re quam auferenda materie ossea existit.

(2) Troja, neue Beobachtungen u. Vers. p. 64.

scopii ope structuram disquirendo prorsus similem cognoscimus substantiae granulationum, quales in partibus mollibus sunt, neque vero cartilaginis ossium, quam inveniri oporteret, si pro tela ossea emollita, h. e. partibus terreis privata, haec materies habenda esset. Itaque, perinde atque omne granulationum genus, recens eam formari credendum est; cui opinioni etiam illa ejus natura, quae seriori tempore existit, eximie favet.

Tempus ad perficiendam separationem necessarium perquam varium est pro ambitu necrosis, pro aetate atque differentia ossis affecti. In universum eam intra 20 ad 50 dierum spatium perfectum iri exspectari licet. In duobus felium catulis multo etiam maturius, in altero intra dies duodecim, in altero intra quatuordecim, perfecta erat; in vitulo os emortuum in pede jam post septendecim dies moveri poterat, novaque necrosis, disquisitione partis tum instituta, ut videtur, exorta post septem jam dies separationem late progressam ostendebat (v. tab. III. fig. 1. b.). Contra in capite ejusdem vituli os praeterlapsis diebus viginti quinque moveri nondum poterat (v. tab. III. f. 2.); secato osse sub lamella emortua (b) in circuitu quidem (c. d) substantia illa mollis, rubra, vasis abundans conspiciebatur, in medio vero os vivum atque emortuum arctissime adhuc inter se conjuncta erant. In cuniculorum uno separatio post quinque etiam menses nondum facta erat; immo exempla prostant exfoliationis in hominibus multo etiam serius consummatae. Sic Klein (1) casum descripsit necrosis, os frontis feminae annorum 69 obsidentis, in quo post 22 demum menses os emortuum secessit.

Quae hoc loco de necrosi superficiali atque viribus externis effecta exposita sunt, omnino de quavis necrosi valent; quae qualibuscunque ex causis orta est, sive externam sive internam ossis superficiem tenet, sive totum ossis ambitum sive partem tantum obsidet, eadem semper in exfoliatione exhibet phaenomena, et perpetuo separata faciem ossis granulationibus obductam atque pus secernentem relinquit. Non igitur dubium, quin necrosis frequentissima suppurationis ossium causa habenda sit.

Cognita jam ratione, qua in ossibus, praegressa exfoliatione, oritur suppuratio, ad rariora accedamus exempla denudationis aliarumque laesionum telae osseae, in quibus, non adhibita prima reunione, sanatio tamen absque exfoliatione manifesta perfecta est. Quorum quae hucusque observata sunt, duplicis sunt generis: aut enim carunculae ex ipso osse prosiliunt, et sanatio perinde ac in simplicibus vulneribus partium mollium procedit; aut, osse nil ad eam conferente, sanatio ita perficitur, ut margines vulneris paullatim super os denudatum accrescant tandemque totum obtegant.

Si prior sanationis ratio incidit, os colorem suum ex albido-rubicundum retinet

---

(1) Klein in: v. Graefe et v. Walthers Journal, tom. IV. p. 15.

post dies quatuor ad sex rubra quaedam et exigua puncta dispersa in eo conspiciuntur, quae tanquam per tegmentum tenue, semipellucidum pellucent, magisque in dies conspicua facta mox in parvas eminentias rubras, subrotundas, molles, superficiei insidentes abeunt manifestasque igitur granulationes referunt. Quae, ab initio inter se sejunctae, undique accrescentes tandem inter se contingunt, dum simul novae prosiliunt. Ita tota sensim ossis superficies denudata carunculis sanis pusque secernentibus obtegitur; quo facto prorsus sese habet atque vulnus simplex suppurans in partibus mollibus. Haec vero vulneris conditio multo semper serius in ossibus, quam in mollibus partibus apparet, et vix unquam ante diem decimum ad quindecimum perfecta est.

Fabric. Hildanus (1) primam ejusmodi communicavit observationem vulneris capitis cum denudatione cranii conjuncti, quod sine exfoliatione consanuerit. Post eum Petit (2) et Monro (3) propria experientia rem confirmaverunt. Belloste (4) methodi novae, quam ad prohibendam exfoliationem proposuit, prospero successu ornatae, duo narrat exempla. Etiam Tenon similia observavit in cranio hominis cujusdam denudato atque in pluribus experimentis, quae in canibus ad hanc rem examinandam instituit. Weidmann (5) ossa, per longius tempus ulceribus denudata, postea absque exfoliatione praegressa granulationibus obducta esse, pluries a se observatum refert. Richerand (6) tibiae denudatae mentionem facit, quae absque exfoliatione granulationibus ex ipso osse nascentibus sanata sit. Talem sanationem in vulneribus amputatione factis observarunt Duverney (7), Louis (8), Veyret (9), eamque van Hoorn (10) in egregio suo de sanatione horum vulnerum tractatu accuratius descripsit. In canibus aliisque animalibus trepanatione vulneratis eam observarunt Tenon, Koeler (11), Huhn (12).

---

(1) Fabr. Hildanus, observ. et curat. chir. centur. IV. Genevae 1611. obs. VIII. p. 373.

(2) Petit, traité des maladies des os, tom. V. p. 491.

(3) Monro, medical essays. Edinb. tom. V. p. 475.

(4) Belloste, le chirurg. de l'hôpital. p. 75. Parva terebra superficiem ossis denudatam perforabat minutis, et satis sibi vicinis foraminulis ad diploën usque, ut carunculae pronascenti viam quasi aperiret.

(5) Weidmann, l. c. p. 12.

(6) Richerand, nosogrophie chirurgic. t. II. p. 90.

(7) Duverney, l. c. t. II. p. 486.

(8) Louis, sur la saillie de l'os après l'amput. des membres; in: mém. de l'acad. royale de chir. t. II. p. 268.

(9) Veyret, observ. sur la réseet. de l'os après l'amput. de la cuisse; in: mém. de l'acad. royale de chir. t. II. p. 265.

(10) van Hoorn, spec. medicum de iis, quae in partibus membri, praesertim osseis, amputatione vulneratis, notanda sunt. Lugd. Batav. 1803. p. 36.

(11) Koeler, l. c. p. 98.

(12) Huhn, comment. de regeneratione partium mollium in vulnere. Goetting. 1787. exp. XXV. et XXVI.

Hanc granulationem ex ipso osse prosilientem pluries ipsi mihi in nosocomio Caritatis hujus urbis observandi data est occasio, imprimis in ossibus gangraena nosocomiali, in illo frequentissima, per magnum saepe ambitum denudatis. Non quod ullibi nullam exfoliationem viderim, sed major minorve pars ossis granulationibus obtegebatur, quum nulla in ea separatio partium emortuarum ante animadversa esset. Verum accuratius examinantes, quomodo primum fiant hae carunculae, atque qualia primum appareant puncta illa rubra, dubitare non possumus, quin haud e strato extimo ossis proficiscantur, sed potius hoc stratum, quod ipsum prorsus quiescit, tanquam perforent.

Quum in his casibus, de quibus nunc dixi, dubii jam haereamus, quid cum strato extimo ossis fieri credamus, tum magis etiam stupemus admiratione alterius generis exempla contemplantes, in quibus, licet omnia jam adfuissent necrosis symptomata, tamen sanatio absque exfoliatione perfecta est; atque omnino de veritate observationum dubitaremus, nisi eae a viris fide dignissimis ita descriptae essent, ut nulla relinquatur dubitatio.

Primum ejusmodi casum, qui mihi quidem innotuerit, Ruysch (1) hisce verbis narrat. »Vir quidam ab equo in capite percussus in terram tanquam mortuus cecidit, »cum tanta alterius ossis sincipitis denudatione, ut Imperialis tegendo vix sufficeret. Haec »ossis denudatio in totum nigricabat, circulo excepto, qui cuti proximus straminis latitu»dinem obsidebat. Hoc circulo albo de die in diem diminuto, patiens convaluit, sine ulla »visibili ossis separatione, aut raspatorii usu, solo linteo carpto, partim sicco, ut os denu»datum tegeretur, partim ad prospicienda vulneris labia digestivo et melle rosaceo illito.« Idem Lapeyronie (2) observavit in osse frontis denudato; quum os emortuum non secederet atque sanationem retardaret, neque ut id terebra auferretur aegra permitteret, vulnus solo linteo carpto obtectum neque alia ejus medela adhibita est. Sensim vulnus, ejus labiis super os denudatum prorepentibus, diminutum est mensibusque praeterlapsis novem sine ulla exfoliatione consanuit. Simile exemplum Rouhault (3) memoriae prodidit. Hic frustra per sex menses exspectavit separationem ossis denudati, atramenti ad instar nigri; tandem in ejus circuitu circulus albidus, ut in casu a Ruysch memorato, exortus est, qui una cum margine cutis, os denudatum ambientis, versus medium extendebatur, ita ut mensis unius spatio vulnus sine exfoliatione consanesceret.

Quamquam certe talia exempla rarissima sunt et sane miranda, haud raro tamen prorsus simile quoddam observationi offertur. Etenim, uti recte Weidmann (4) mo-

(1) Ruysch, observat. anatom. chirurg. obs. V. p. 11.
(2) Lapeyronie, in: mém. de l'académie royale de chir. t. I. p. 298.
(3) Rouhault, ibid. p. 299.
(4) Weidmann, l. c. p. 25.

nuit, in necrosi superficiali laminam separatam ut plurimum minorem, et saepe quidem multo minorem, invenimus, quam fuerat ambitus denudationis ejusque partis, quae signis manifestis emortua esse apparuerat. Praeterea etiam in iis ossium denudationibus, quae granulationibus ex ipsa superficie ossis denudata pronascentibus consanescunt, multum marginibus partium mollium versus medium prorepentibus tribuendum est; nec non carunculae ex ipso osse prosilientes area cinguntur ex albido-rubicunda, eamque, dum sensim accrescentes sese extendunt, quasi propellunt, ut hic idem, quod in casibus a Ruysch et Rouhault relatis in extimo tantum circuitu observabatur, in pluribus locis denudationis fiat.

In casibus tribus postremo memoratis ossis superficiem revera emortuam fuisse, dubium esse non potest reputanti, per quantum tempus nulla actio vitalis in ea apparuerit; itaque quaeritur, quanam ratione ea disparuerit?

Hac de re magna experimentorum et observationum, a Tenon, qui quam diligens sit observator, omnibus notum est, evulgatarum prostat series, immerito sane nostris temporibus neglecta ac fere oblivione obruta, qua accuratius perlustrata altius in naturam rei, de qua agimus, penetrare possumus. Elucet ex his experimentis, phaenomena, quae in separandis partibus emortuis existere supra vidimus, eadem hic quoque observari (1). In circuitu loci denudati sub extrema lamella ossea, quae ipsa mutata non est,

---

(1) Tenon, Mém. sur l'exfoliation des os, in: Mém. de l'ac. roy. des sciences. Paris 1758 p. 372. 403 — 1760. p. 223. — Non alienum erit, breviter haecce experimenta, a Tenon instituta, hic communicare.

Tenon in pluribus canibus cranium partes molles excidendo ambitu fere pollicis unius denudabat, et in deligando vulnere variis rebus utebatur.

Exp. I. Linteum carptum, spiritu vini humectatum, ossi impositum, labia vulneris unguento basilico illita sunt. Os in medio siccum et colore griseo vel fusco factum est, in margine humidus et albus mansit, partes molles pus bonum secernebant et die quarto arctius ossi apponi videbantur. Ab hoc inde tempore labia vulneris sive eorum granulationes procedebant, circulum rubicundum, ossis denudati circuitum obsidentem et duas lineas latum, quasi propellentes. Die vicesimo primo et sequentibus granulationes e sutura sagittali prosiliebant, et circum eas area conspiciebatur initio alba, dein rubicunda, 1 — $1\frac{1}{2}$ lineas lata, magis in diem sese extendens. Die vicesimo septimo in utroque latere hujus suturae tenuis lamella ossea separata est, eaque multo minor, quam ambitus partis denudatae fuerat.

Exp. II. Totum vulnus aequaliter ung. basilico praeligatum est. Die secundo partes molles in suppurationem abierant et granulationes gignebant; tertio eaedem arctius ossi adjungi coeptae sunt; quarto in circuitu ossis circulus rubicundus conspectus est, dum media ejus pars pallida erat. Septimo punctum rubrum in sutura sagittali apparuit, sequentibus ex eadem carunculae prosiluerunt. Decimo tertio caruncula, caput acus magnitudine aequans, ex ipso osse prosiluit, laminam osseam exiguam superimpositam propellens; decimo nono iterum talis caruncula apparuit; omnes area rubicunda cingebantur, sensimque, partibus simul mollibus circum appropinquantibus, latius sese extendebant. Vicesimo denique die lamella ossea tenuis, $\frac{1}{2}$ lineam lata, 3 lineas longa secessit; quo facto, tota facies granulationibus obtecta apparebat.

crena oritur separationis caruncula rubra expleta; quae caruncula per tenuem lamellam osseam ipsi superimpositam pellucens annuli illius albidi vel rubicundi, de quo supra

---

Exp. III. Nil praeter emplastrum siccum vulneri impositum. Primis diebus sat magna vis fluidi cujusdam tenuis, foetidi, inter emplastrum atque os denudatum congesta apparebat, os in medio albidum, in circuitu rubicundum. Die quarto carunculae e sutura sagittali prosiluerunt; nono in sinistro ejusdem latere ossis superficies in sublime tanquam sublata erat specilloque imposito inflectebatur; haec lamella, carunculis e sutura labiisque vulneris magis magisque accrescentibus, in dies minuebatur, atque separata, quod die decimo tertio factum, perquam exigua erat. Decimo nono in dextro quoque latere lamella ossea, priore etiam minor, secessit.

Exp. IV. Vulneri nil impositum, ut aër undique liberum aditum haberet. Omnia ut in experimentis supra memoratis, quae ipse institui, sese habebant; die tricesimo tota ossis superficies secessit; etiam crassities laminae multo major quam in exp. tertio.

Exp. V. Vulnus solutione hydrargyri nitrosa praeligatum. Separatio lamellae multo etiam crassioris, quam in exp. quarto, die demum octogesimo nono facta est.

Exp. VI. Aqua frigida vulneri imposita. Tertio jam die punctum rubrum in sutura conspiciebatur, quarto vulneris labia arctius ossi adjuncta sunt atque circulus ruber in circuitu ossis exortus est. Die vicesimo primo in utroque latere suturae lamina perquam exigua secessit.

Exp. VII. Fomenta ex aqua tepida vulneri admota. Die quarto partes molles ossi se adligarant; quinto tota ossis superficies maculis exiguis rubris quasi punctata, in circuitu annulus ruber effictus erat; sexto carunculae e sutura prosiluerunt; tredecimo totus locus denudatus granulationibus obductus erat. In homine idem ex eadem curatione evenit.

Exp. VIII. Cataplasmata emollientia ad vulnus applicata. Omnia plane atque in exp. antecedente erant, et decimo jam die totum os, non praegressa exfoliatione, quae quidem in conspectum venisset, granulationibus coopertum erat.

Craniis macerationi subjectis, in omnibus, sive major sive minor pars secesserat, sive denique nihil separatum fuerat, erosio quaedam atque excavatio conspiciebatur per totum ambitum loci denudati patens, maxima quidem in exp. IV et V, in quibus passim utraque adeo cranii lamina penetrata erat, sed etiam in exp. VII et VIII, in quibus nil quidquam secesserat, haud prorsus deficiens, levemque impressionem (impression légère) referens; ex quo Tenon exfoliationem, licet tenuissimam, factam tamen esse collegit.

Exp. IX. Aqua tepida ad vulnus applicata. Die tricesimo lamella lentis magnitudine, ceparum putaminis tenuitate, secessit; nihilo tamen minus post macerationem in tota parte denudata erosio, passim tanta, ut utraque lamina cranii perforata esset, in conspectum venit.

Annulus ruber accuratius investigatus inde oriri videbatur, quod substantia quaedam rubra, carunculis similis, sub lamina ossea emortua nasceretur; haec enim lamina specillo impingendo inflectebatur, et marginibus, prout granulationes extendebantur, quasi erosione quadam sensim sublatis, magis in dies diminuebatur. Qua de re ut certior fieret, Tenon canem tempore, quo annulus ille satis conspicuus erat, necavit (exp. XI.), et quod conjectura auguratus fuerat, plane comprobatum invenit, etenim lamina ossea tenuissima in circuitu loci denudati secedere coeperat, et infra, uti in omni necrosi fieri videmus, crena efficta erat; annulus ruber caruncula rubra per tenuem illam lamellam pellucente ortus apparebat.

Eadem Tenon observavit in osse parietali canis terebra perforata; die decimo quinto margo ossis granulationibus coopertus, tricesimo tota apertura iisdem repleta erat; quamquam nil secesserat, tamen post macerationem margines ossis obtusi atque erosi conspecti sunt. Neque alia apparebant post trepanationem parietis anterioris sinus frontalis; quo exemplo auctor, veterum opinionem, qui carunculam e diploë proficisci crediderant, refutans, eam ex ipsa substantia ossea prosilire demonstravit;

dictum est, refert speciem. Hic annulus, quo propius crena ad centrum denudationes accedit, eo magis et ipse progreditur, marginibus vulneris vestigia ejus quasi persequentibus. Etiam ubi ex ipsa denudata ossis superficie granulationes pronascuntur, eadem ratione res procedit, tum in circuitu vulneris, tum circum unumquodque granulum; namque area etiam rubicunda, quae granula singulatim prosilientia cingit, inde effingitur, quod, crena sub strato extremo ossis tenuissimo exorta, caruncula per tenue illud foliolum osseum pellucet. Itaque nusquam stratum ossis extremum ad producendas granulationes quidquam confert, sed eadem, quam alibi, ratione separatur, h. e. os infra resorptione aufertur, atque in ejus locum substantia carunculae cedit. Haec igitur illius processus ratio est, qui a recentioribus emollitio ossis plerumque vocatur, neque vero esse, accuratius spectata re apparet.

Haec unica nobis post Tenonii experimenta relicta est dubitatio, ipsum extremum ossis foliolum quid fiat? Sola experimenta, a Tenon facta, qui respiciat, dubitare possit, utrum lamella ossis extrema prorsus emortua sit, an satis adhuc ipsi inhaereat vitae, ut actione vasorum resorbentium auferri queat. Verum comparatis observationibus tribus, a Ruysch, Lapeyronie et Rouhault communicatis, quarum in una ossis superficies per sex, in altera per novem menses sicca, nigra omnique vita carens conspiciebatur, ac nihilo tamen minus tandem eadem phaenomena, quae a Tenon memorata sunt, apparebant, non possumus quin laminam osseam superficiei insidentem revera emortuam atque necroticam esse credamus. Vitam huic postea non restitui de quo circuli illius rubicundi formationem reputans primo cogitare possis, facile prima ejus origo accuratius cognita demonstrat; itaque duae solummodo rationes relictae sunt explicandi, quomodo dispareat lamina emortua: aut eam resorberi credendum est, aut exfoliationem revera fieri, ita vero exiguas esse particulas secedentes, ut oculorum aciem prorsus fugiant (exfoliatio insensibilis). Continetur haec quaestio alia magis generali, utrum omnino in separandis partibus ossium emortuis etiam ex emortuo resorptione aliquid auferatur, an potius in solis partibus vivis resorptio perficiatur; qua de re perquam dissentiunt scriptorum opiniones. Hoc Scarpa, Bannerth, illud Weidmann, Himly, Ribes, Meding, Cruveilhier, multi alii defendunt, atque Kortum adeo

---

eadem in pede canis amputato, multisque aliis in experimentis, ad examinandam methodum Bellostii institutis; e foraminulis terebra foratis granulationes prosiliebant, quae annulo rubicundo cinctae paullatim accrescebant tandemque confluebant; inter eas, priusquam inter se conjunctae erant, certo quodam tempore lamina tenuis, specillo impresso cedens, deprehendebatur, quae accrescentibus granulationibus evanescebat; post macerationem margines foraminulorum obtusi totusque loci denudati circuitus erosus apparebat. —

separationem maximam partem auferendis particulis emortuis fieri censet, miramque vim destructivam carunculis ex vivo osse subnascentibus inesse arbitratur.

Certe difficillimum sit dijudicatu, quaenam vera sit illarum sententiarum. Alteri quam sequuti sunt Scarpa et Bannerth, lex illa physiologica favet, secundum quam nonnisi quae soluta sunt vasis recipi queunt; substantiam autem osseam emortuam, in qua nil quidquam reperitur, quod ad functiones vasorum pertineat, quid tandem resolvat, haud intelligitur. In pure tale quid virium non inesse, supra jam monui, neque omnino quidquam ad perficiendam separationem ab eo conferri, ex eo jam colligi licet, quod in avibus, in quibus nulla unquam secretio puris conspicitur, tamen partes necroticae secedunt; atque in mammalibus quoque, accurata re spectata, suppuratio ex osse tum demum apparuit, quum uno alterove loco separatio jam facta est. Haec igitur confirmare videntur, resorptionem solummodo in partibus vivis fieri. Contra vero, si perpendimus, in omni fere necrosi superficiali laminam exfoliatione separatam minorem esse, quam ambitum partis denudatae signisque omnibus emortuae; ac maxime si illa spectamus exempla, in quibus necrosis manifesta, exfoliatio vero nulla conspicitur, — nihil videtur reliquum esse, quam ut cum Weidmann, Meding, Kortum, aliis, ex mortuis quoque partibus nonnihil auferri statuamus. Maximi igitur est momenti, ut reperiatur ratio, qua lamina ossis emortua ambitu decrescat, vel prorsus dispareat.

Monui jam ante, simul atque in circuitu necrosis crena coeperit formari, marginem tenuem lamellae emortuae a caruncula subnascente aliquanto sursum inflecti et in squamulas minutas dilabi. Hoc in necrosibus, denudanda ossis superficie in cuniculis, in felibus et in vitulo effectis, in quibus per totum decursum vulnus siccum manebat, pedetentim quasi, quomodo procederet, observatione persequi poteram; squamulae separatae in crusta, labia vulneris externi obtegente, luculentissime poterant demonstrari; qua crusta caute separata, margo tenuissimus lamellae emortuae tanquam corrosus apparebat, atque submissa lanceola facillime in particulas minutas dilabebatur. Squamatim igitur solutis, ut apparet, particulis exiguis, lamella necrotica paullatim dimidio amplius interdum minuebatur ambitu; neque dubium, quin in casibus a Ruysch, Lapeyronie et Rouhault memoratis pars ossis emortua eadem prorsus ratione sensim evanuerit. — Difficilius haec exfoliatio in particulis demonstrari poterit in casibus iis, in quibus pure vel fomentis continuo vulnus humectatur atque tennior adhuc fortasse lamina est emortua; verum quum reliqua phaenomena prorsus non differant, ipsisque legibus physiologiae pugnare videatur resorptio corporis solidi, vita carentis, quumque fluidum adsit nullum, cujus vi solvente evenire possit, ut os emortuum solutum resorbeatur, — non possumus quin in his quoque casibus magis ambiguis revera exfoliationem in particulis sive in-

sensibilem fieri arbitremur. Accedit, quod Tenon, vir acie insignis, in experimentis, quae in canibus instituit, perpetuo observatum refert, granulationes, quae ex ipsa superficie ossis denudati assurgunt, quum primum in conspectum veniant, crustula quadam exigua obtectas apparere, quae pro squamula ossea separata et per carunculam projecta merito haberi potest (cf. exper. II.).

Omne igitur fulcrum quasi surripitur sententiae eorum, qui in separanda necrosi resorptione etiam ex emortuo osse auferri aliquid opinantur; jamque certo possumus contendere, necrosin resorptione in solis partibus vivis nascente separari; quae res, ut infra apparebit, haud exigui momenti est ad recte intelligendam regenerationem ossium necrosi destructorum.

Simulac pars aliqua ossea, praegressa exfoliatione vel sensibili vel insensibili, caruncula obtecta est, eadem ejus ratio atque alius vulneris suppurantis; pus idem, eaedem granulationes. Hae ad altitudinem carunculae e partibus mollibus, quae circumjacent, prosilientis evectae cum hac coalescunt et quasi in unum confluunt; quo facto cicatrix more solito obducitur. Caruncula ea, quae ipsi ossi proxime insidet, in osseam substantiam abit (v. Tab. III. f. 1. ff.); stratum vero extimum non ita commutatur, sed, uti granulationes partium mollium, cellulosam structuram adipiscitur atque sic novum quasi periosteum effingit.

Facile apparet, inflammationem non consistere in ipso loco laeso, sed ulterius etiam progredi. Ut plurimum ea per totam ossis crassitiem patet, ut in altera etiam ejus superficie inflammationis phaenomena conspiciantur. At vero quum eae res, quibus fit, ut suppurativa existat inflammatio, eam tantum partem afficiant, qua os denudatum manet vel quatenus necrosis patet, sequitur ut reliquis locis inflammatio exsudativa sit. Itaque si qua pars superficiei ossis externae suppurat (cf. Tab. III. f. 1.), in ejus circuitu periosteum tumefactum (h), atque inter hoc ipsumque os materies ossea exsudata (c. e) deprehenditur, quae valli ad instar faciem suppurantem circumdat. Si tubulosi cujuspiam ossis externa superficies suppurat, in interna, quae illi opposita est, itidem nova materies ossea exsudata (d) reperitur; si spongiosi, eadem in omnibus cellulis medullaribus proxime positis, materies scilicet ossea harum in parietibus exsudata telaque inde densior facta, apparent; si denique plani, idem fit in diploë vel in lamina altera. — Atque vicissim, si interiora ossis, e. g. interna superficies ossis tubulosi, separata aliqua ejus parte emortua suppurant, intus, quatenus patuerat necrosis, suppuratio et osseae materiae formatio per granulationem, in circuitu loci suppurantis obliteratio cavi medullaris per exsudationem osseam, in externa denique superficie ossea materies inter os atque periosteum exsudata deprehenditur.

Inflammationis igitur suppurativae atque exsudativae, ratione qua dixi, conjuncto beneficio cicatrix oritur ossea in vulneribus ossium, quae non per primam intentionem sanantur, atque substantia post resectiones, trepanationem similesque operationes magis minusve plena restituitur; earundem consociata vi, uti infra demonstrabitur, callus confingitur in ossium fracturis complicatis, partesque necrosi amissae regenerantur; qua de re singulatim infra exponendum est.

II. SUPPURATIO OSSIUM ULCEROSA s. CARIES.

Quemadmodum ulcus partium mollium a vulnere simplici suppurante, ita caries a suppuratione ossium, de qua supra egimus, differt. Pus, quod in carie secernitur, tenue et saniosum est, coloris grisei, malique odoris, auctore Boerhaave (1) lardum rancidum redolens, flocculis albuminosis mixtum, et saepe minutas particulas osseas continet. Ossa cariosa tactu aspera sunt. Granulationes non quidem prorsus desiderantur, si quidem omnis superficies ossea, carie affecta, molli quadam substantia obtegitur, carunculae in sana suppuratione pronascenti respondens; verum malam prae se ferunt speciem, colore sunt livido, tactaeque facile sanguinem mittunt; ut plurimum rarae prosiliunt, interdum vero ita fungorum in modum luxuriant, ut ipsius ossis aspredo vix ac ne vix quidem tactu pervestigari possit. Sed qualescunque sunt, nunquam in cicatricem abire tendunt; etenim effictae ex humoribus, quorum mixtio morbo universali corrupta est, vitamque ex parte corporis haurientes, cujus ipsius vita morbose alienata est, structuram organicam parum tantum perfectam, brevemque solummodo vitam nanciscuntur; indeque brevi rursus emoriuntur, et una cum iis ipsius ossis particulae majores vel minores; nova sub illis caruncula prosilit, sed ea, nisi morbus, qui subest, sublatus sit, priore haud melior brevique et ipsa emoritura; atque sic semper latius proserpente carie, inflammatio suppurativa, alioquin novam substantiam natura sua effingens, nil nisi destructionis quendam processum videtur referre. At nihilominus in carie quoque naturam id agere, ut novam substantiam organicam effingat, e granulationibus pronascentibus apparet, quae, quantumvis rarae sint malaeque indolis, nunquam tamen prorsus desiderantur. Immo saepe etiam formatione novae substantiae osseae hoc demonstratur; inflammationes enim dyscrasicae, quas dicunt, haud raro ab initio novas formationes gignunt, maximeque syphiliticae, quibus plerumque primo exostoses procreari scimus; quin ipsa facies cariosa interdum novis formationibus osseis spinosis, spongiosis obsidetur, quae, uti ait Cloquet (2), carni

(1) Boerhaave, aphor. 552.
(2) Cloquet, dict. des sc. médic. t. IV. art. carie, p. 268.

fungosae in partibus mollibus nascenti respondent; in circuitu periosteum tumefactum et inter hoc ipsumque os nova substantia ossea, magnas saepe exostoses effingens, exsudata reperitur. Itaque in carie omnia adsunt phaenomena generalia, quae in suppuratione sana apparere vidimus; ut Boyer (1), naturam cariei ab omnibus partibus latere dicens, plus quam decet largiri videatur. Infitiari quidem nequit, plura meliore luce adhuc collustranda esse; generatim vero spectata re, cariem idem significare, quod suppuratio ossium, pro certo haberi potest.

Prima os carie correptum consideranti haecce oritur quaestio, quanam ratione in hoc morbo substantia ossea destruatur, qui fiat, ut suppuratio, natura sua novam substantiam effingens, in destructivum processum abeat? Comparanda carie cum ulcere partium mollium nulla lux huic rei affunditur, utpote in quibus non magis expeditum sit, quo modo substantia organica ulceratione destruatur. Quamquam enim facile intelligitur, si alienata sit vita vegetativa, etiam quae ex ea proficiscuntur a norma aberrare, malumque pus ex ulceribus secerni, atque granulationes sive nullas sive malas gigni, ut nova substantia, quemadmodum in suppuratione perpetuum est, effingi nequeat, — hoc tamen, quanam ratione tela organica, aperte ex oculis quasi aufugiens, dissolvatur atque destruatur, prorsus nos nescire fatendum est.

Vetustiores scriptores hujus rei causam in corrosiva maxime puris conditione, qua partes, quibuscum illud contingat, dissolvantur, quaesiverunt; indeque, pure ossa paullatim corrodi et cariem produci arbitrantes, pus in ossium vicinitate congestum admodum pertimescebant. Recentiorum vero disquisitionibus demonstratum est, ut plurimum cariem non ex pure congesto oriri, sed e contrario hoc ex carie demum profectum esse, verique simile factum, si ulcus aliquod latius serpens a partibus mollibus in ossa transeat, hoc non in corrosiva puris conditione, sed in eo positum esse, quod morbus, ex quo primum ulceratio ortum traxit, latius sese extenderit. Ita pus ex ulcere syphilitico secretum in locum aliquem sensibilem vel in vulnus translatum alterum ulcus syphiliticum gignit, non quod acre sit vel corrosivum, sed quia singulari quodam viro praegnans est, quod, quo morbo genitum est, eundem ipsum procreare valet. At vero qualisnam est hic morbus, substantiam organicam destruens? Duplex offertur explicandi ratio. Aut resorptionem auctam esse putandum est, indeque particulas organicas ulceris superficiem constituentes proximeque appositas, paullatim solutas, in sanguinem recipi; quam sententiam J. Hunter (2) comprobare conatus est; aut particulas ulceris superfi-

(1) Boyer, chir. Krankh. tom. III. p. 411.
(2) Hunter, l. c. tom. II. sect. 2. p. 166.

ciem constituentes morbo sive locali sive universali ita commutari, ut vitam retinere nequeant, emortuasque, uti omnes partes vita privatae, a partibus finitimis adhuc vivis separari; easque eodem morbo correptas itidem emori atque secedere, et sic porro; ut brevi, ulcerationem consistere in morte particularum exiguarum telae organicae paullatim progrediente et reactione partium vivarum, emortuas separare tendentium. Apparet, etiam hanc sententiam sequenti rationem habendam esse resorptionis auctae, utpote ad separandas partes emortuas necessariae.

Ad dijudicandam, utra harum sententiarum propius ad veritatem accedat, hoc maxime examinandum est, utrum in ulceribus ambitu crescentibus, sive in pure secreto sive in superficie ipsius ulceris, particulae telae organicae emortuae dignoscantur necne. In partibus mollibus magnis difficultatibus haec disquisitio implicata erit, ac fortassis, quum particulae emortuae, ipso praeterea morbo commutatae, structuram suam chemica decompositione celerrime amittant, nil unquam conficiet. Attamen non prorsus desiderantur phaenomena, quibus via nobis, qua quid suspicemur conjectura, aperiri possit. Omne ulcus augescens impurum, ut dicunt, apparet, iisque maxime locis, quibus potissimum accrescit, h. e. coopertum est substantia quadam magis minusve tenaci, coloris modo ex albido-grisei, modo fusci, etiam nigricantis, quae sensim separata per floccos cum pure secedit, et, simulac ulceratio non amplius procedit, faciem rubram, puram aperit. At vero jam quaeritur, utrum secreta sit haec substantia, an ex particulis emortuis, in putredinem abeuntibus constet? Mihi quidem, quoniam ab ulcere eo, quod impurum nominatur, ad putridum et proprie gangraenosum, in quo quin revera superficies emoriatur, dubitari nequit, ita sensim transitus fit, ut certo limite non possint ab invicem distingui, alterum posterius veri videtur multo esse simillius. Materies flavescens ulcus syphiliticum obducens, massaeque griseae, substantiae cerebri similes, quibus ulcera gangraena nosocomiali correpta obteguntur, quidnam sunt? in his quidem fere non dubium, quin tela organica emortua atque decomposita; cujus vestigia forsitan ope microscopii deprehendi possint.

Certe ulceratio ossium sive caries, quoniam haec tela, quippe partibus terreis abundans, vita etiam privata per longum adhuc tempus chemicae decompositioni resistit indeque in pure, vel ipsi ulceris superficiei inhaerens, dignosci potest, omnium maxime idonea est ad dilucidandam ambiguam hanc quaestionem. Scriptorum libros evolventes, omnes, quotquot adire licuit, quorum haud exiguus est numerus (nominatim eos laudari supervacuum est), in ulcere carioso pus secerni tactu tanquam sabulosum et particulas osseas, satis conspicuas saepe continens, affirmare videmus, idque, si specillum ad os affectum pervenire non possit, unicum certo cariem indicare. Verum perpetuum quid ex

his colligi non potest, cum nemo de hoc ipso, quod quaerimus, distincte dicat. Nam quod Himly (1) in carie ossis superficiem semper emori contendit, argumentis hoc non satis firmavit. Idemque judicandum, quod Bell (2) in carie nullam saepe exfoliationem fieri effatus est; qui etiam singularem illius speciem, quam phagedaenicam vocat, descripsit, quae celerrime, absque omni exfoliatione, solaque vasorum absorbentium actione vehementer excitata, undique procedat.

Quam maxime igitur optandum est, ut ii, quibus uberior ossium ulcera observandi data est occasio, in hanc materiem ambiguam animum attendant, ossaque cariosa diligenter secent atque pervestigent. Ego, quod maxime doleo, decem tantum exempla, liberalitati Cell. Prof. R. Froriep pleraque debita, inquirere potui; quorum duo in cranio (in osse frontis et parietali) erant, tria in vertebrarum corporibus, unum in carpo, unum in genu, unum in superficie externa tibiae infra ejus protuberantiam, duo in tarso. In his omnibus exiguas lamellas osseas emortuas magis minusve separatas deprehendi; aliae prorsus separatae in superficie ulceris jacebant, suberatque substantia mollis, vasis copiosis instructa, ossi superinducta, qualis separato osse necrotico perpetuo observatur; aliae huic substantiae molli adhuc adhaerebant per filamenta nonnulla firmiora; in aliis minus etiam separatio processerat, ut major minorve pars cum ipso osse adhuc cohaereret. Hae lamellae emortuae non solum in extima ossis superficie, sed saepius ea quoque parte, qua altius ulcus penetrarat, repertae sunt; ipsarumque tunc inaequalis apparuit superficies passim materie mucosa, squalida obducta, quam substantia molli decomposita exortam fuisse verisimile est. Alias substantia tantum mollis, quam dixi, conspiciebatur; quibus in locis partes emortuae jamjam cum pure effluxisse videbantur. Tota igitur facies carie correpta varia tanquam stadia separationis lamellarum emortuarum exhibebat; ex quo facile explicatur asperedo specillo percipienda, atque species ossis macerati corrosa, quae, licet minus conspicua, etiam post separationem magnarum partium ossearum deprehenditur.

Jam vero recordantes, quae supra, quum de suppuratione simplici dixi, de ratione inter hanc et necrosin intercedente exposita sunt, maximeque, quum rarissime suppurationem ossium absque necrosi manifesta observari, tum ex iis, quae Tenon expertus est, elucere, in his quoque casibus necrosin revera oriri et per exfoliationem insensibilem separari, causis igitur illis, quibus fit, ut suppurativa evadat inflammatio, mortem etiam partis osseae, quacum proxime illae contingunt, adduci, neque existere suppuratio-

(1) Himly, über den Brand der harten und weichen Theile. Goett. 1800. p. 96.
(2) Bell, Knochenkrankh. p. 30.

nem in ossibus nisi praegressa necrosi, — haec igitur si reputamus, non sine veri similitudine simile quid etiam in carie fieri concludimus; multoque magis confirmatur sententia, materiem organicam in carie sensim progrediente necrosi destrui, ut aptissime, sicuti Rust, vir usu atque experientia praestans, in praelectionibus clinicis effatus est, caries »necrosis in particulis« nuncupari possit.

Apparet, haud in omni ulcere carioso particulas osseas emortuas atque separatas inventum iri; simulac enim constitit processus ille destructivus, nec amplius procedit ulceratio, sed solummodo in secernendo pure sanioso gignendisque granulationibus malae indolis versatur, separatis particulis antea emortuis, et cum pure ejectis, nullae amplius in conspectum venient. Monendum praeterea, non valere idem, quae separantur emortua, et quae carie destruuntur, sed multum in abolitione telae organicae resorptioni vegetiori, ad separanda mortua efficaci, tribuendum esse.

Sit quid sit, si nomine cariei ossium suppurationem intelligimus vitiis maxime universalibus alienatam, eximendae plures sunt commutationes ossium morbosae, quae ante sub illo nomine comprehendi solebant et etiamnunc a pluribus comprehenduntur.

1) Suppuratio ossium simplex, quam etiam Cloquet nomine »cariei simplicis« nuncupat. Verum quum non magis quisquam, qui vocem »caries« audiat, de sana ossium suppuratione cogitare solitus sit, quam, qui vocem »ulcus«, de simplici vulnere suppurante, aptius videtur ad praecavendos errores, nomen cariei ad dyscrasicam solummodo suppurationem referre.

2) Ossium ea destructio, quae compressione fit, atque erosio, de qua supra (p. 74 et 75) dictum est; hae enim, quum pus in iis non secernatur, quamquam externa species ossium earum vi destructorum ossi carie affecto simillima est, morbum a suppuratione natura sua quam maxime discrepantem referunt.

3) Pseudoplasmata, ut fungus, cancer et alia (v. p. 80); de quibus, licet in stadio postremo et ipsa in ulcerationem abeant, ut morbis sui generis, singulatim agendum est.

4) Necrosis; quo nomine primum Louis (1) mortificationem telae osseae sive ejusdem gangraenam insignivit, eamque, quam omnes, qui eum antecesserant, scriptores, ut speciem tantummodo cariei (cariem siccam) tractarant, ab hoc morbo certo distincteque separavit. In necrosi omnis vita ex osse exstincta est, neque humorum motus ullus, neque materiae fit vicissitudo; in carie vero nutritio alienata tantum est, parisque continua secretio, granulationes pronascentes, quae laesae sanguinem mittunt, et sensibilitas

(1) Louis, in: mém. de l'acad. roy. de chirurg. T. V. p. 355.

intolerandum saepe in modum aucta (1), vitam humorumque motum et materiae vicissitudinem adhuc perdurare luculentissime demonstrant. Quo certior autem atque luculentior haec differentia apparet, eo magis mirandum est, quod non jam antea viri magno ingenio sensuque ad observandum acri, ut Petit, Monro, Duverney, distincte expresseque eam proposuerint. At vero hos viros haud fuisse ignaros, in carie ea, quam siccam nominabant, majorem minoremve ossis partem emori atque secedere, ex iis, quae de carie sicca scripserunt, facile apparet. Monro (1) diserte eam comparat cum eschara gangraenosa a partibus mollibus secedente. Duverney (2), qui sub carie omnem suppurationem ossium, atque etiam sanam, comprehendit, duas potissimum species distinguit: alteram versari in nutritione interrupta, nihilque fere inesse corrosivi; in altera vero substantiam osseam humoribus acribus corrodi dicit; comparatque priorem speciem cum morte ramorum arboris ex nutritione deficiente, alteram vero cum carie arborum. »On voit »donc,« addit, »que la carie est une véritable gangrène, et qu'on pourroit réduire toutes »les altérations des os aux deux espèces de gangrène suivantes: 1) celles qui dépendent »d'un sang infecté ..... comme les gangrènes, qui surviennent aux ulcères; 2) celles qui »dépendent de l'interception du cours du sang.« — Nonne fortassis ipsa rei natura vetustiores rerum perscrutatores adduxisse videatur, ut de carie et necrosi, licet, quantopere vitalitatis ratio in utraque discrepet, haud essent ignari, conjunctim tamen exponerent?

Si quod organon vel aliqua ejus pars emoritur sive gangraena corripitur, id pro se quidem non alia exhibet mortis signa, praeter functionem, cui praefuerat, cessantem, atque decompositionem chemicam leges naturae anorganicae sequentem, putrescentiam. In ossium gangraena haec quoque signa desiderantur; durities enim et firmitas, per quam ossa fulcro sunt reliquis omnibus organis, et in qua sola, si utilitatem respicimus, quam reliquo corpori praebent, eorum functio versatur, etiamtum remanent, ubi omnis vita in iis exstincta est; neque minus putredo magna, quam continent, partium terrearum copia cohibetur; tantum quod color ossis necrotici commutatus apparet. Phaenomena igitur actionis morbosae, in necrosi observandae et curandae, non ad ipsam necrosin referenda sunt, sed impetu partium vivarum, quae os emortuum separare atque removere tendunt, oriuntur. Versantur autem in inflammatione ossis partiumque mollium vicinarum, quam exsudativam esse vidimus in partibus vicinis, suppurativam vero ea, qua os vivum atque emor-

(1) Murray, diss. de sensibilitate ossium morbosa, rec. in: Ludwig, scriptores neurol. minores collecti. T. IV. p. 260.

(2) Monro, in Richteri biblioth. chir. tom. VI, fasc. 4.

(3) Duverney, l. c. p. 405.

(4) ibid. p. 423.

tanm contingunt; cum hac igitur inflammatione et suppuratione, non cum ipsa necrosi, quippe causa tantum actionis morbosae, in hac affectione nobis est. Si praeterea accuratis numerosisque observationibus ea, quae argumentis et observationibus supra allatis verisimilia facta sunt, confirmentur, in carie scilicet primum oriente atque dum latius serpit, particulas osseas emori et secedere, minoris certe momenti apparet differentia, qua recentiores cariem a necrosi distingui statuunt, nullaque alia in re fundata, nisi quod in altera minor, in altera major est partium emortuarum ambitus; quae res nil profecto facere potest ad utriusque morbi naturam. Saepe cariem ex necrosi prodire, neque raro eandem in necrosin transire videmus, quin tamen morbi indolem mutatam statuere possimus; saepe in ulceribus ossium syphiliticis particulae majores et minores simul secedunt, itaque caries atque necrosis una adsunt; atque in scorbuticis partes secedentes pleraeque sunt tantae, ut dubitatio tibi moveri possit, necrosin an cariem adesse credas.

Itaque id, quod maxime respiciendum est, positum est in singulari suppurationis indole; ambitus vero partium emortuarum varius externam tantum speciem mutat. Quod si ita sese habet, maxime nobis distinguendum est inter suppurationem simplicem, quae in corporibus sanis, separata parte ossea tam exigua quam majori, oritur, atque inter suppurationem dyscrasicam, in dyscrasicis oriens, nec minus cum separatione partium tam minorum quam majorum conjuncta. Quibus comparatis cum iis, quae supra, a Duverney proposita, laudavi, confitendum nobis est, veteres, cariem et necrosin pro variis ejusdem morbi speciebus habentes, rectius, quam recentiores, de hac materie judicasse; in hoc solo peccaverunt, quod non satis differentiam inter suppurationem simplicem atque dyscrasicam intercedentem illustrarunt.

Quodsi igitur caries et necrosis natura sua non discrepant, facile ex varia partium structura intelligitur, cur idem morbus substantiam ossium compactam afficiens necrosin, ossaque spongiosa aggrediens cariem producat; neque minus promtum est expeditu, qui fiat, ut sola laesione externa, quum nulla adsit complicatio cum morbo universali, in osse spongioso suppuratio cariei speciem referens, i. e. cum separatione particularum exiguarum juncta, sed quae proprie caries, conjiciente jam Boyer (1), nuncupari nequeat, existere tamen possit. Apparet etiam, quod ad therapiam gravissimum est, necrosin per se quidem non semper felicem portendere exitum, neque perpetuo, si caries in necrosin abierit, sanationem exspectari posse; ulcera cariosa, uti reliqua omnia, remotis causis universalibus, absque exfoliatione in suppurationem simplicem abire, bonasque granulationes gignendo sanari posse; ipsam denique exfoliationem tum demum, quum morbus uni-

(1) Boyer, chirurg. Krankh. tom. III. p. 415.

versalis jamjam exstinctus est; solisque telae, quae ulcere obsidetur, vitiis ulceratio sustinetur; ferro candente, quod mire quam in deliciis est chirurgis, aliisve remediis effici licere.

Omnia ossa carie corripi possunt, ne excepta quidem substantia ossea in inflammatione recens formata atque cartilaginibus contra legem ossificatis (1); omnium vero maxime spongiosa ei obnoxia sunt.

Causae, quibus ea provocatur, ut vel ex antecedentibus elucet, duplicis sunt generis, partim occasionales, ad quas omnis qualiscunque laesio externa, quae inflammationem et suppurationem procreare valet, referenda est, partim remotae, quibus vel specifica, quam dicunt, inflammatio et suppuratio, sine causa externa manifesta, gignitur, vel sana in specificam commutatur. Ad has praeprimis pertinent scrophulosis, scorbutus, syphilis, cachexia mercurialis, praeterea rheumatismus et arthritis; nonnunquam caries metastasi quadam in febribus malignis, in exanthematibus acutis,ut morbillis, variolis, exoritur.

Ulcera partium mollium pro vario, qui subest, morbo universali varia exhibent phaenomena, ex quibus de morbis, quibus producta sunt, concludi potest. Idem in ulcera ossium cadere, quamquam vix quidquam compertum est experientia, conjici tamen licet; quae hucusque cognita sunt, ad solam sedem pertinent, quippe variis in morbis variam, ita tamen, ut non sit morbo cuipiam unice propria. Caries scrophulosa ut plurimum spongiosam telam corripit, veluti corpora vertebrarum, ossa carpi et tarsi, ossiumque longorum fines articulares; quorum in intimis, tuberculis, ut videtur, ante exortis (v. p. 82.), exordiens inflammationem eorum atque intumescentiam gignit, post etiam partes molles, initio morbo paene vel omnino vacuas, aggreditur. Eaque potissimum re a rheumatica carie differt, quae et ipsa in finibus articularibus considit; haec enim ex inflammatione partium mollium, ligamenta dico synoviaeque membranam, ortum trahit, indeque nonnisi ipsam faciem articularem corripit. Arthritica non minus articulorum regionem amat, corripit vero externam ossis superficiem, praegressa ut plurimum exostosium formatione; in vicinia plerumque concrementa arthritidis propria conspiciuntur. Syphilitica, secundum scrophulosam, ut videtur, frequentissima, e contrario fere solum in compacta ossium substantia residet, itidemque scorbutica; quae hoc maxime differunt, quod illa plerumque cum exostosium formatione conjuncta incedit, ipsaeque exostoses ulcerationis sedes sunt, in hac vero fere numquam exostoses occurrunt.

(1) Cloquet, l. c. p. 286.

CAPUT III.

SANATIO FRACTURARUM CUM SUPPURATIONE COMPLICATA.

In fracturis ossium cum externo vulnere complicatis, vel in quibus nimia contusione partium mollium, comminutione ossium, inflammatione vehementiore et gangraena inde orta, corporibus denique alienis loco fracto inhaerentibus prima intentio turbatur, suppuratio existit, novaque substantia, ossa et partes molles reuniens, sub forma granulationum apparet. Ad tales fracturas referendum est, quod Celsus callum nascentem nomine carnis rubicundae vel carunculae appellat; omnesque, qui formationem calli e granulationibus pronascentibus fieri proponunt, ut Ludwig (1), Bonn, aliique plures, ex complicatis maxime fracturis et laesionibus ossium externis doctrinam illam duxerunt. Recentissimis demum temporibus a Dupuytren, Boyer, Richerand, Breschet, Villermé Béclard, Kortum, Meding, Gendrin, Bell, Richter, quid intersit inter calli formationem, quae sine suppuratione, eamque, quae cum suppuratione fit, luculentius demonstratum, et granulationum formationem ad solam posteriorem referendam esse cognitum est. Acquiescebant tamen plerique in eo, ut generaliter sanationem fracturarum simplicium cum prima intentione, complicatarum sanationem cum secunda intentione compararent, atque, quae quisque de formatione calli sentiret, huc transferendo, granulationes aut ex ipsa substantia ossea, aut ex medulla, periosteo partibusque mollibus circum positis, aut ex utrisque fieri proponerent. Accuratiora vero pauca admodum allata sunt.

(1) Ludwig, adversaria med. practica, Vol. III. P. I. p. 63.

Breschet (1) ita effatus est: »alors on voit naître des bourgeons sur la rupture os-»seuse elle-même, sur l'ossification accidentelle qui entoure les bouts de la fracture, sur »la substance du cal non encore ossifiée, aussi bien que sur les parties molles qui les »environnent.« Recte addit idem, non totum callum e granulationibus oriri, sed eadem ratione, atque in fracturis simplicibus, obliterari canalem medullarem finesque extremos tumoris calli effingi. Etiam Meding (2) compositas esse commutationes in fracturis complicatis incidentes proposuit ex iis, quibus laesae continuitatis existat reunio, atque ex iis, quibus novum os post necrosin fingatur; neque vero, qualis inter utrasque intercedat ratio, accuratius exposuit. Nec minus Kortum (3) in ossium fracturis suppurantibus magnam partem calli monet lympha plastica a latere periostei minus affecto prosiliente oriri, reliquam e granulationibus. Solus, quod sciam, Gendrin (4) experimenta ad hanc rem dilucidandam instituit; qui hac ratione in fracturis, de quibus dico, rem procedere narrat: primis diebus vulnus partium mollium granulationibus suppurantibus obtegitur; medulla tumefacta ex finibus fragmentorum prorumpit; diebus post exortam fracturam quindecim hi fines manifeste jam emolliti et tumidi apparent, et versus diem vicesimum quintum eorundem superficies in telam rubicundam, satis densam, in labia vulneris paullatim transeuntem, commutata et granulationibus obtecta est. Omnibus igitur his partibus inter se coëuntibus, ipsa pars infracta, ut in fracturis simplicibus, tumore rubicundo, celluloso-fibroso circumdata apparet; inter ipsa fragmenta substantia reperitur cartilaginea, coloris rosei, in medullam transiens. Superficies fragmentorum tumefacta per papillas exiguas, cartilagineas, cum periosteo, tumefacto et ipso, eodem tempore connata conspicitur; strata interiora tumoris, quem dixi, sensim sensimque magis albida fiunt, punctaque in iis ossea existunt, tandemque, sed tum demum, quum externum vulnus in cicatricem abiit, in osseam substantiam tota mutantur.

Haec descriptio, quae in universum concinit cum doctrina de formatione calli in fracturis simplicibus ab eodem auctore proposita, et fortassis ex parte petita est ex hac doctrina, non sufficere mihi videbatur ad penitus intelligendam novae substantiae osseae formationem rationemque, quae inter hanc atque vetus os intercedat. Ita praeterea pugnabat iis, quae in fracturis simplicibus observaram, ut in hac quoque re ipsam naturam adeundam esse viderem. Atque quum ex iis, quae ante expertus fueram, in omni fractura fragmentorum fines magis minusve nudari cognovissem, sperari licebat fore, ut

(1) Breschet, l. c. p. 32.
(2) Meding, l. c. p. 409.
(3) Kortum, l. c. p. 41.
(4) Gendrin, l. c. tom. II. p. 316.

quomodo ossa denudata atque vulnerata, si non per adhaesionem sanentur, sese habeant, experiens invenirem, quae magis cum opinionibus apud plerosque nunc valentibus concinerent; etenim si suppuratione excitanda prima intentio in fracturis impedita esset, ea ossium denudatorum ad res externas videbatur ratio esse, quae quam maxime faveret emollitioni, quam in ossibus inflammatis existere fere omnes consentiunt; fines enim fragmentorum halitu animali cincti erant mansuri, pus tanquam involucrum futurum erat aequale, blandum, tepidum, madefaciens, aëris accessus fere prorsus defendi poterat ab osse vulnerato, et quae sunt ejusmodi.

Quum non haberem, ubi bene collocarem majora animalia, cuniculis, licet ad experimenta de suppuratione facienda propter rationes supra jam allatas non aptissimis, solis tamen uti poteram. Itaque tibiam cuniculis fregi solito more, atque partes molles usque ad fracturam incidendo suppurationem tentavi excitare; verum vulnus crusta obtectum brevique clausum est, et fractura per adhaesionem consanuit. Dein unius fragmenti finem per vulnus arte factum produxi; neque tamen suppurationem, qualem volebam, excitare contigit; pars prominens in necrosin abiit et postea secessit, labia vero vulneris externi arcte ad eam circum applicata crustaque obtecta sunt, atque intus perinde ac in fracturis simplicibus sanatio processit. Tandem, per vulnus cutis exiguo lintei carpti penicillo usque ad fracturam ingerendo in eoque relinquendo, assecutus sum, quod volueram. Fracturas suppurantes, ratione, qua dixi, paratas variis temporibus disquisivi, et quae observavi, hoc loco descripturus sum.

Sexto die post factam fracturam.

Magnus in crure tumor erat, et quidem summus in loco fracturae, fluctuationem exhibens manifestam. Vulnus externum crusta erat clausum. Cutis versus medium tumorem arcte coaluerat cum partibus suppositis crassiorque facta erat; partim fascia cruralis tumefacta telaque cellulosa, partim musculi, amplum fingebant cavum, ex quo incisione aperto magna vis puris e griseo rubicundi, floccosi profluit. Os in tres partes fractum erat. Quarum media, duas lineas longa, undique sejuncta a partibus mollibus et pure tota circumfusa in cavo tanquam natabat, et colore erat albissimo; medulla pallida, destructa apparebat. Fines denudati fragmentorum majorum itidem in capsulam, e periosteo partibusque mollibus ambientibus effectam, undique liberi imminebant; color, ut mediae assulae, albidus erat, atque desiderabatur color, qui in vivis ossibus conspicitur, leviter rubicundus; ceteroquin non mutati erant hi fines, marginesque acutos ostendebant. Ex canali medullari nova substantia mollis, quam in fracturis simplicibus semper existere vidimus, non prosiluerat; ipsa medulla per lin: 1½ — 2 inde a margine fracturae pallida

et destructa erat; ultra hunc locum linea limitans in ea conspiciebatur intense rubra, novaeque substantiae osseae exigua vis ex interno ossis pariete profecta. A margine fracturae lin. 1—3 fragmenta cum partibus mollibus rursus cohaerebant; quae tumefactae, duriusculae, et multis vasis trajectae apparebant; inter eas atque os, perinde ac in fracturis simplicibus, calli primordia conspiciebantur, ea parte, quae ossi obversa erat, jam ossificata, altera vero, quae partibus mollibus obversa erat, cartilaginea. Nova haec substantia, qua initium erat denudationis, in marginem obtusum, crassiorem, finita erat, et versus fines articulares sensim demittebatur.

Puris capsulae superficies interior obvestita apparebat substantia flavescente vel e grisco-albida, aqua non abluenda, quae stratum continuum formabat crassitie lin. 1—1½ et super totam faciem suppurantem patens, organisationis autem nullum ostendebat vestigium; optime enim facta injectione nil in eam penetrarat. Persecto hoc strato et partibus mollibus, vasis ex injectione colore laete rubro tinctis hae partes luculenter ab illo distinctae erant; linea vero fines constituens non recta, sed crenata apparebat propter magnam vim papillarum vasis abundantium, sive granulationum, quae ex partibus vivis in substantiam illam nondum organisatam immittebantur. Haec substantia, qua confinis erat partibus vivis, semipellucida erat et sub microscopio speciem illam confuse granulosam, materiae plasticae, quae in exsudativa inflammatione effunditur, propriam exhibebat; versus cavum vero pure repletum turbida fiebat, globulique puris in ea dignoscebantur. Eadem hujus cavi, de quo jam supra (pag. 193.) dictum est, in reliquis casibus conditio erat; quare nulla amplius hujus rei mentio injicietur.

Diebus quindecim post factam fracturam.

Partes molles, ut in casu supra descripto, cavum amplum, pure semifluido, flocculoso repletum, effinxerant. Tibia aliquanto infra medium e transverso fracta apparebat; fragmenta sibi invicem superimposita erant; praeterea a fragmento inferiore assula longitudine fere pollicis unius separata neque vero a periosteo avulsa erat. Superficiei externae utriusque fragmenti, neque minus assulae, nova substantia ossea inducta erat; quae spatio lin. 2 — 3 a margine fracturae arcte ossi adhaerebat, ulterius vero versus apicem fragmenti decurrens ab osse, periosteum abscissum sequendo, distabat finesque fracturae, veluti in floribus corolla pistillum, amplectebatur. Pars hujus substantiae ea, quae arcte ossi adhaerebat, ossea jam erat, reliqua, quae distabat, cartilaginea. Minor quaedam assula, quae in anteriore latere jacebat, itidem novam substantiam osseam genuerat. Hae omnes partes osseae recens ortae nondum inter se contingebant. Latus internum hujus calli cavo, de quo supra dixi, obversum, uti totum hoc cavum, obductum erat strato materiae

e flavescente albidae jam memoratae; huic extrinsecus substantia quaedam, vasis cera repletis colore intense rubro tincta, confinis erat, quae cartilagine apparebat mollior neque structuram distincte cartilagineam exhibebat, extus vero in veram cartilaginem paullatim abibat. Superficies finium fractorum denudata ipsaeque facies fracturae non mutatae erant, neque e canali medullari nova substantia prosiluerat; medulla ipsa in fragmento superiore linearum duarum, in inferiore pollicis dimidii spatio pallida, emortua, suppurans apparebat, et a sana medulla limite intense rubro distinguebatur; ultra hunc locum ossea materies intus exsudata luculenter conspiciebatur.

Diebus viginti quatuor post factam fracturam.

Tumor externus non jam ita magnus erat; in loco fracturae, ut in experimentis prioribus, cavum conspiciebatur pure repletum, ambitum tamen exhibens minus amplum. Fragmentum inferius, versus latus anterius et exterius dislocatum et in altitudinem linearum quatuor superiori erat impositum; inter superficies apicum ita sibi obversas cavum illud intererat. Hac parte callus externus in fragmento superiore lineas quatuor, in inferiore unam et dimidiam a margine fracturae adhuc distabat: quod reliquum erat superficiei fragmentorum externae usque ad margines fracturae album et glabrum apparebat, et pure, cui assula parva libere innatabat, alluebatur. In latere vero posteriore fragmenti superioris callus usque ad marginem fracturae os obtegebat; e media facie fracta substantia rubra, mollis assurgebat, quae pilei fungorum ad instar super marginem fracturae, cum hoc tamen non cohaerens, expansa erat et passim cum partibus mollibus ambientibus coaluerat, maximam vero partem in cavum pure repletum libere imminebat. In cavo medullari substantia calli, contra ac fieri consuevit, ulterius etiam quam in externa superficie existere coeperat; proxime ad marginem fracturae in altitudinem lin. 1½ totum ambitum canalis medullaris obturaverat, atque ex ipso hoc canali prominens partimque super margines fracturae extensa in substantiam mollem, quam dixi, pileiformem immittebatur. Neque minus latus anterius fragmenti inferioris usque ad marginem fracturae nova substantia ossea obductum erat; partes molles tumefactae super marginem fracturae, ceterum nihil mutatum transgrediebantur, atque coaluerant cum nova substantia ossea, canalem medullarem in altitudinem lin. 3 prorsus obturante. Partes apicum denudatae, quae puri expositae erant, in necrosin videbantur abiisse; certe persecto osse distincta jam apparebant resorptionis, separationem efficientis, vestigia.

Diebus quadraginta quinque post factam fracturam.

Dislocatio permagna erat; fragmentum inferius integro fere pollice sursum erat

subtractum atque externo latere superioris situm erat; superius cutem latere cruris interno perforarat, atque pars ejus, duas circiter lineas longa, e vulnere suppurante prominebat et emortua siccaque erat. Fractura libere adhuc moveri poterat, neque vero crepitatio percipiebatur. Cutis, exceptis partibus proxime ad vulnus sitis, solitam mobilitatem recuperarat: sub ea, in interno latere cruris, duae reperiebantur capsulae ab invicem sejunctae, undique parietibus magna vasorum copia instructis clausae, quae materiem continebant tenacem, caseosam, materiae tuberculosae crudae simillimam, neque ullam cum interno aliquo cavo pus continente communionem habebant. Musculi multo erant tenuiores quam in extremitate sana et satis arcte inter se cohaerebant; neque minus tendines extensorum et flexorum pedis arcte cum osse cohaerebant. Diligenter his omnibus partibus separatis, amborum fragmentorum fines membrana crassa, ex rubicundo-albida, vasis sat abundante conspiciebantur circumdati, quae ab altera parte, versus articulos, in periosteum transibat, ab altera fragmentorum fines ita inter se jungebat, ut mobilitas illorum inter se non plane sublata esset. Hanc membranam in fragmento inferiore quum incidi, paululum puris prorupit, et cavum arctum, clausum illa membrana effingi conspectum est, in quod apex fragmenti, ceteroquin albus, glaber, non mutatus, imminebat trium linearum spatio. Infra hunc locum membrana arcte ossi annexa erat atque hoc ipsum substantia ossea recens orta obductum apparebat. E superiore parte hujus cavi ductus quidam angustus ex obliquo versus finem fragmenti superioris decurrebat, cujus ea pars, quae inferiori fragmento obversa erat, sub membrana, quam dixi, itidem quatuor linearum spatio glabra, alba, non mutata apparebat et pure alluebatur; latere vero huic opposito usque eo, quo ex cute prominebat, fragmentum superius arcte cum partibus mollibus cohaerebat novaque substantia ossea obductum erat. Utroque fragmento per longitudinem persecto, superius, quoad ex cute prominebat, emortuum esse apparuit; jamque pars emortua crena satis profunda a reliquo osse discernebatur, et canalis medullaris inde ab hoc loco nova substantia ossea prorsus obliteratus erat; externo vero latere, fragmento inferiori obverso, necrosis, quoad ossis superficies a periosteo denudata pure alluebatur, extensa erat; per totum ossis parietem limes inter partem vivam atque emortuam ita conspicuus erat, ut brevi exfoliationem futuram fuisse appareret. Etiam fragmentum inferius in altitudinem lineae unius toto ambitu emortuum erat; a quo inde loco canalis medullaris nova substantia ossea obliteratus apparebat internusque paries vivus manserat, quum extrinsecus necrosis, paullatim crassitie decrescens eatenus pateret, quoad superficies denudata erat; crena, fines inter vivam emortuamque partem constituens, manifeste in hoc quoque fragmento conspiciebatur, licet non tantopere perfecta, quam in fragmento superiore.

In his igitur experimentis quae apparuerunt, si comparamus cum iis, quae in fracturis simplicibus observavimus, eandem in universum sanationis rationem atque viam esse videmus. Partes molles tumefiunt, inter se coalescunt capsulamque circum fracturam effingunt; cujus ex facie interna, atque e medulla, licet ex hac, prout rerum est conditio, haud perpetuo, nova substantia prosilit, et, quae ex utraque nata est, tandem in unum connata singula fragmenta involvit; ex quo idem esse hanc substantiam cum ea, quam intermediam vocavimus, sponte elucet. Seriore tempore, ut in quarto experimento vidimus, haec substantia membranam quandam refert fibroso-cellulosam, a reliquis partibus mollibus facile separandam, et periosteo, quod in fracturis simplicibus callum obvestiens recens effingitur, comparandam. Itaque hoc solum interest, quod in fracturis, de quibus hoc loco dicimus, pus formatur novaque substantia primum oriens granulationum speciem prae se fert. Substantia calli, quae cavum medullare explet, mera exsudatione, ut in fracturis simplicibus, oritur. Neque minus primordia calli externi, qua periosteum ossi adhuc adhaeret, mera exsudatione finguntur; simulac vero callus ultra illum locum processit, reliquum granulationibus cum puris secretione nascentibus formatur. Cur autem lentius omnes hae formationes procedant, facile elucet ex iis, quae de inflammatione suppurativa generatim allata sunt.

Maxima autem inter sanationem fracturarum simplicium et suppurantium haec intercedit differentia, quod aliter in his fines fragmentorum denudati callique serioris evolutio sese habent. In experimento tertio et quarto quin partes ossium denudatae necroticae essent, quoniam exfoliationis incipientis luculentissima exstabant vestigia, dubitari nullo modo poterat; atque in reliquis quoque experimentis color albus ossium, necrosin adfuisse, demonstrat.

Uno tantum latere continebatur necrosis, si alterum, ut videtur, ab initio periosteo nudatum non fuerat; totum vero ambitum finis fragmenti amplectebatur, si toto circuitu periosteum avulsum fuerat. Eadem, si medulla usque ad margines fracturae sana manserat, solam ossis superficiem corripiebat; sin ipsa medulla, inflammationis, ut videbatur, vehementia emortua, destructa erat, per totum os, quatenus emortua erat medulla, patebat. Congruenter assulae sese habebant; quae si undique separatae erant, in callum, ut exspectandum erat, non recipiebantur; sin contra cum periosteo ab una parte adhuc cohaerebant, nova etiam ex iis prosiliebat substantia ossea, eaque tantum superficies, quae cavo pure repleto obversa erat, quemadmodum fragmentorum fines denudati, emoriebatur.

Quomodo separata necrosi procedat sanatio, ut ex observationibus enarrare possim, non satis diu continuata esse experimenta mea, valde doleo; attamen, quae deside-

rantur, expleri facile possunt ex iis, quae alias de necrosi observata sunt. Separata atque ejecta parte ossis emortua futurum fuisset, ut os suppositum granulationibus obtegeretur, quae accrescentes in cartilaginem osseamque substantiam paullatim abiissent ad effingendum id, quod callum seriorem dicimus, tandemque cum partibus proxime positis coiissent.

Hoc autem ipsum, quod partes fragmentorum a periosteo denudatae in necrosin abeunt, accusandum maxime videtur, cur chirurgia practica in fracturis suppurantibus malam esse prognosin ab initio usque proposuerit. Nam ut hoc praetermittam, priorem etiam callum in talibus fracturis multo lentius procedere, indeque non tam facile, quae in utroque fragmento nascuntur, inter se coire, — callus serior, qui maxime efficit, ut firmiter fragmenta inter se cohaereant, donec secesserit necrosis, prorsus non exorditur. Haec autem separatio saepe sero admodum perficitur; formatio partium mollium, substantiae scilicet intermediae, magis magisque, dum separari cessat necrosis procedit; quae inter fragmentorum fines interpositae involucra effingunt densa, membranosa, fines fractos satis arcte cingentia; ut in quarto experimento vidimus. Perfecta igitur exfoliatione, quae nunc tandem prosiliunt granulationes, brevi cum his involucris coalescunt; praeterea inflammatio, utpote sola necrosi adhuc alita, mox cessat atque cicatrisatio existit; itaque non solum substantiae jactura fit, sed tollitur etiam id, ex quo regeneretur substantia ossis amissa. Hinc aut ossea fragmentorum junctura solo callo priore perficitur, quo fit, ut parum firma eorum conjunctio sit; aut involucris tantum fibroso-cellulosis fragmenta continentur, spuriumque, quem vocant, articulum componunt.

Ex paucis, quae institui, experimentis, certo quidem concludere non audeo, partes fragmentorum periosteo denudatas, quatenus pure alluantur, perpetuo emori, atque doctrinam a Gendrin propositam, emolliri has partes, in telam rubicundam mutari et granulationibus obtegi, prorsus refutatam esse. Quae enim allata sunt ab hoc scriptore, experimentis, quantum quidem e ratione enarrationis judicari potest, non minus videntur niti, licet, qualia fuerint, ab eo non expositum. Praeterea experimenta mea nonnisi in cuniculis, et quidem adultis, instituta neque satis multa sunt, quam ut perpetuum quod certo ex iis colligi queat. Attamen ita ea quum inter se, tum omnino cum iis, quae alias de inflammatione ossium acuta observavi, concinunt, ut non possim quin de emollitione illa atque intumescentia, quam in ossibus inflammatis existere fere omnes consentiunt, magis in diem dubitem, et hac re commovear, ut in posterum ulterius hanc materiem persequar. Conferas velim, quae supra pag. 204. de hac re exposita sunt.

Certe mirandum est quam maxime, quod Gendrin, Breschet, Meding, Kortum necroseos, quae in fracturis suppurantibus existat, nullam omnino injiciunt mentio-

nem. Diserte jam Marrigues (1) effatus est, in ossium fracturis suppurantibus non prius callum exordiri posse, quam fragmentorum fines, si non toti, maximam tamen partem exfoliati essent. Reliqui scriptores plerique obiter tantum nec satis distincte hac de re elocuti sunt; sic, ut exempla aliquot afferam, Bell (2) magnas saepe ossium partes dicit separari, Boyer (3) granulationes prosilire e fragmentorum finibus, exfoliatione modo praegressa, modo non praegressa. Observationes, fracturarum complicatarum sanationem spectantes, in ephemeridibus chirurgicis, a Richter, Langenbeck, Rust, Graefe et Walther editis, conquirens paucas admodum inveni, in quibus non sit memoratum, singulas assulas, ac saepe quidem diu post ortam fracturam, ejectas esse; in plerisque disertam necroseos separatae injectam inveni mentionem, neque dubium videtur, quin assulae quoque, supra memoratae, ad necrosin referri debeant. Sequitur, ut necrosis in fracturis suppurantibus, si non perpetuo et necessario, certe in plerisque existat. At vero, quoniam ipsa maxime necrosis accusanda est, cur fracturae complicatae aut parum firmiter aut omnino non consolidentur, eaque necrosis non tam ipsa ossium laesione (mechanica) quam turbata prima intentione oritur, nonne videatur operae pretium esse experiri, annon saepe reuniendo vulnere externo et complicatam fracturam in simplicem mutando, quod sponte fit in cuniculis crusta effingenda, praecaveri possit, ne os emoriatur? Nonne idonea curatione, partibus osseis prominentibus probe reponendis, aut, si res exigere videatur, serra praecidendis, vulnerum labiis reuniendis prohibendaque inflammatione vehementiore, saepe idem arte in hominibus, quod a natura in animalibus quibusdam, perfici possit?

(1) Marrigues, l. c. p. 132.
(2) Bell, Knochenkrankh. p. 23.
(3) Boyer, chir. Krankh. tom. III. p. 368.

CAPUT IV.

DE NECROSI ATQUE DE REGENERATIONE EAM INSEQUENTE (1).

Necrosis, sive ille ossium morbus, in quo majores minoresve eorum partes emoriuntur, ad frequentissimos systematis ossei morbos pertinet, et quamquam, qualis nunc temporis artis chirurgicae conditio est, haud e perniciosioribus haberi potest, tamen ante hoc tempus, quum parum ejus natura cognita esset, multorum hominum non solum artus destruxit, sed etiam vitam, quae apto artis auxilio conservari potuisset, haud raro eripuit. Aeque frequens est in sexu sequiori atque potiori; teneramque non minus quam provectiorem aetatem corripit, omnium vero saepissime eos, qui pubertatem nondum ingressi sunt; non quod hoc tempore ossa magis prona sint ad necrosin; sunt enim causae plures, cur contrarium potius fieri credas; sed quia una ex gravissimis illius morbi causis, scrophulosin dico, huic aetati propria est. Saepius ossa cranii et artuum quam reliqua, ac plerumque quidem substantia compacta, rarius spongiosa (2), necrosi corripitur; ut plurimum morbus iis continetur limitibus, quibus cortex durus in laxiorem telam abit.

---

(1) Mutua ratio, quae inter necrosin et suppurationem ossium intercedit arctissima, ut neque suppuratio unquam existere videatur, nisi necrosis praegressa sit, neque necrosis, quin suppuratio insequatur, nos coëgit, ut jam in cap. II. pluribus locis de necrosi non solum generatim dicerem, sed etiam singulas res, in hunc locum proprie referendas, speciatim exponerem; quare de his ad caput secundum lectorem remitto.

(2) Duverney (l. c. tom. II. p. 458.) necrosin et exfoliationem astragali observavit. — Perenotti (mém. de l'acad. de Turin tom. II. p. 369.) necrosin memorat ossis calcanei. — Bromfield (chirurg. observ. London 1773. Vol. II. p. 9.) mentionem facit necrosis partem articularem ti-

Singula ossa aut tota emoriuntur (necrosis totalis), aut ex parte tantum (necrosis partialis). Alterum prius rarum est, neque in aliis praeterquam in ossibus sesamoideis, et in ossibus tarsi atque carpi videtur occurrere; nisi huc referre velis, si emorientibus integris artubus ossa quoque emoriuntur; quale exemplum a Chopart (1) memoratum est, in quo totum brachium sinistrum ex articulo humeri secesserat simulque scapula maximam partem emortua erat. Necrosis partialis vel externam occupat ossium superficiem (necrosis externa), vel partes internas, ut in ossibus tubulosis parietes tubi medullaris, in planis diploën (necrosis interna), vel denique majore minoreve ambitu per totam ossis crassitiem patet. Haud raro ita variae illae species inter se junctae sunt, ut una parte necrosis externa, altera interna appareat. Cujusmodi praeparatum in museo anatomico, quod in hac urbe est, asservatur luculentissimum, necrosin in diaphyseos tibiae parte inferiore exhibens internam, salvo cortice externo, quae ita ex obliquo per parietem ossis ascendit, ut in parte ejus superiore in externam abeat, et in medio osse medium parietis stratum occupet. Necroses internae plurimum ad externam usque superficiem passim patent, quaeque totam ossium diametrum occupant, fere perpetuo extremis partibus in externam vel internam exeunt.

Necrosis tam in altitudinem quam in latitudinem semper valde inaequaliter sese extendit; unde pars ossea demum secedens forma admodum irregulari variaque in variis locis crassitudine est, et in marginibus in lamellas, spinas, aculeos variae admodum formae excurrit. Id latus ramenti separati, quod cum osse vivo contigerat, asperum et tanquam exesum apparet, alterum vero a naturali specie non discrepat; ex quo certo, qualis fuerit necrosis, conjectura assequi possumus. E. g. in necrosi externa ossium tubulosorum superficies partis osseae separatae externa glabra est, atque omnes eminentias et foveas sano ossi proprias exhibet, interna vero corrosa apparet; in necrosi interna contraria prorsus ratio est; si per totam crassitiem os emortuum fuerat, pars necrotica, quatenus totam crassitiem obti-

---

biae superiorem obsidentis, fonticulo male curato exortae. — Weidmann (l. c. tab. III. f. 2, tab. XIII. f. 3.) duo exempla necrosis partem articularem tibiae inferiorem occupantis, aliud (tab. V. f. 1.) partem articularem superiorem tibiae et fibulae, quartum denique (tab. XV. f. 1 – 4.) telam spongiosam internam ossis ilei obsidentis, delineavit. — Ribes (dict. des sc. médic. tom. XXXV. art. nécrose, p. 343.) necrosin ossium carpi et tarsi vi frigoris ortam saepe a se in iis, qui ex expeditione Russica redirent, observatam esse refert; ac Béclard (anatom. génér. p. 518.) necrosin ossium spongiosorum multo omnino frequentiorem esse contendit, quam vulgo credatur. — In museo regio anatomico, quod Berolini est, spectatu dignissimum asservatur exemplum necroseos in parte articulari superiore tibiae residentis; pars telae spongiosae nucem juglandum ambitu aequans undique separata in cavo, quod in illa est, continetur.

(1) Chopart, von dem trocknen Brande der Knochen, in: auserl. Abhandl. für practische Aerzte. tom. VI. p. 204.

nuerat, utrinque non mutata apparet. Haec ad recte intelligendam regenerationem maximi momenti sunt, neglectaque haud paucis in hac re erroribus ansam dederunt.

Causae necrosis aut externae sunt, ut concussio, contusio, denudatio, vulnera et fracturae ossium, vel quum vi frigoris aut ardore ossa emoriuntur; aut internae, si ex morbo per totum corpus diffuso necrosis ortum trahit. Pertinent huc dyscrasiae compluries jam nominatae, ut scrophulosis, syphilis, scorbutus, cachexia mercurialis, quae aut pro se solae necrosin inducunt, aut efficiunt, ut ossa leviter etiam rebus externis laesa emoriantur; saepe plura simul ossa propter eas necrosi corripiuntur, vel sanata altera, altera existit. Macdonald (1) puellam memorat, quae inde a sexto vitae mense ad annum usque tertium necrosi fere omnium ossium corporis, scilicet ulnae, radii et ossis metacarpi digiti minimi dextri, acromii et spinae scapulae, ulnae et ossis metacarpi digiti medii sinistri, fibulae utriusque, deinceps correpta fuerit, ac praeterea carie plurium processuum spinosorum columnae vertebralis laborarit. Necrosis ossium cranii maxime ex syphilide, maxillarum ex scorbuto et cachexia, quae huic affinis est, mercuriali ortum trahit. Praeterea ex iteratis arthritidis accessionibus, ex rheumatismo, post exanthemata acuta, ut variolam, morbillos, impetiginibus incaute exstinctis, menstruis et haemorrhoidibus suppressis, necrosin exortam esse scriptores memorant.

At vero jam oritur quaestio, quanam ratione his causis necrosis inducatur? ipsumne os earum vi contingatur, an potius partibus illis, quibus ossium vasa continentur, medullam dico et periosteum, destructis vel saltem ab osse separatis fiat, ut illud emoriatur? Scriptorum hac de re sententiae in diversas partes abeunt; verum accuratius spectanti certo dijudicari de ea omnino non posse apparet, nisi ejusmodi causa sit, ut ipsam ossis structuram atque texturam destruat, veluti ferrum candens, acida mineralia et similia. Fac os aliquod denudatum esse, quae simplicissima necrosis causa est, ipsa laesio non facit, ut os emoriatur; devitari enim necrosis potest vulnere per primam intentionem sanando; sin non reunito vulnere necrosis existit, manet dubitatio, utrum infesta vi rerum externarum vitalitas telae osseae tollatur, an propter nutritionem non restitutam haec tela emoriatur. Ubi gangraena nosocomiali partes molles usque ad os destructae sunt, atque necrosis exoritur, dirimi non potest, utrum gangraena ad ipsum os transgressa an periosteum destructum accusandum sit. Obscurior etiam res est in necrosibus iis, quae absque laesione externa oriuntur; ad quas tum demum attendimus, quum partes molles inflammatae et exulceratae sunt; partem affectam inquirentes, ubi externa est necrosis, periosteum ab osse separatum atque inter utrumque liquorem purulentum effusum, sin

(1) Macdonald, l. c. p. 22.

interna, medullam destructam, pure perfusam invenimus; utrum prius exstiterit, dijudicari nequit. Veri autem simillimum, modo unum, modo alterum fieri; atque illud ipsum, quod tela ossea non solum per se, sed etiam ex duabus telis, inter se diversissimis, altera adiposa, altera tendinosa, morbo affici potest, accusandum videtur, cur tam saepe atque ex causis tam variis tela illa in gangraenam incidat. Ac rheumatismo quidem primum plerumque fibrosam periostei telam corripi, et exsudatione demum inter os et periosteum exorta necrosin oriri merito suspicamur; neque alia ejus, quae metastasi oritur, videtur ratio esse. Etiam in necrosi scorbutica prius periosteum separari videtur; J. L. Petit in hominibus scorbuto mortuis, quorum magnum numerum secuit, periosteum fere ab omnibus ossibus ex parte sejunctum, ipsaque ossa saepe emortua invenit. In scorbuto oris gingiva a dentibus secedens ad prima pertinet symptomata; ulterius progrediente affectione, etiam os maxillare denudatur, indeque, ut videtur, in necrosin abit. Similis phaenomenorum series apparet in affectione oris scorbuto simili, quae ex abusu mercurii oritur. De necrosi scrophulosa, fortasse accuratior ejus disquisitio materiem tuberculosam, inter os et periosteum vel in telam medullarem effusam ac postea diffluentem, pro primaria causa habendam esse docebit. Attamen telam osseam ex causis ipsam contingentibus emori posse, observatione quadam a Lebel (1) communicata videtur comprobari, qui diaphysin tibiae toto ambitu, excepto tantum latere posteriore, necroticam, sed neque medullam nec periosteum destructum vidit.

Altera quaestio, quae non magis quam ea, de qua supra dictum est, certo dissolvi potest, ac propterea paucis tantum a me attingetur, in hoc versatur, utrum unquam ex inflammatione ossium vehementiore gangraena in iis existat. Partium mollium gangraenam variam esse, prout ex inflammatione aut sine ea orta est, anatomia pathologica demonstravit; quae enim ex nimia inflammationis vehementia emortuae sunt, humidae et tumefactae propter infiltrationem inflammatoriam apparent; quae sine inflammatione in gangraenam inciderunt, siccae, corrugatae et induratae sunt. Contra gangraena ossium perpetuo sicca telaque ossis emortui non mutata apparet; quum vero ab inflammatione ossium perpetuo infiltratio inflammatoria absit, nil quidquam ex illa re concludi licet. Rarissime tantum superficies ossis emortui substantia ossea recens formata obsita reperitur. Van Hoorn (2) tale quid nonnunquam in partibus osseis ex trunco amputato se-

(1) Lebel, réflexions sur la régénération des os, accompagnées d'une observation de nécrose du tibia comprenant toute la circonférence et toute l'épaisseur de l'os, avec intégrité de la moëlle et de la plus grande partie du périoste, in: Journ. complém. du dict. des sc. méd. tom. V. p. 309.

(2) Van Hoorn, l. c. p. 60.

paratis, Ducasse (1) semel in tibia necrotica invenit. Verum hac re hoc solum, inflammationem gangraenae antecessisse, neque vero, causarum nexum inter utramque interfuisse, demonstratur. Similem quandam necrosin in vitulo vidi inde fortasse exortam, quod diebus post primam laesionem sedecim (v. p. 201.), quo accuratius in os inquirere possem, denuo exsectis labiis vulneris, caruncula jam paene expleti, specilloque in lamellam emortuam, pressioni jam cedentem, paullo gravius immisso, ita laesissem os suppositum, nova formatione ossea et granulis obtectum, ut denuo particulam ejus emoriri necesse esset (v. Tab. III. fig. 1, b.).

Phaenomena morbosa, quae necrosi excitantur, in inflammatione consistunt tum telae osseae vivae, necrosi affinis, tum partium mollium circumjacentium. Prima symptomata, quibus inflammatio incipiens manifestatur, versantur in dolore interiora partium obsidente, ac, prout celerius vel lentius morbus progreditur, modo obtuso modo acriori, interdum, ut quum syphilis subest, singularis indolis (dol. osteocopi); ossa et partes molles, lateque patente necrosi tota membra, tumefiunt; cutis, primum ex inflammatione nondum rubefacta, singulo demum vel compluribus locis in tumores tactu pulti similes assurgit, qui tandem rubro colore tinguntur, dum fluctuatio in iis magis magisque manifesta fit; abscessus denique rumpitur, magnaque vi puris boni et spissi cum magno doloris et inflammationis lenimine ejecta, ulcus fistulosum relinquit. Digito vel ope specilli explorantes certo jam, id quod vel ex decursu morbi conjici licebat, morbum ex osse profectum esse cognoscimus; ductus enim fistulosus vel ad glabram ossis superficiem, periosteo nudatam, perducit vel foramini alicui, in interiora ossis penetranti, continuatur.

Suppuratio non prius cessat, quam pars emortua secessit, et varia est tum pro conditione virium vel totius corporis vel partis affectae, tum pro vitiorum, si qua sunt per totum corpus diffusa, diversitate. Itaque in curando morbo primum hoc videndum est, ut ad simplicem bonamque suppurationem res perducatur; tollendae dyscrasiae, quibuscum illa complicata est, curandumque ut pus undique libere exire possit, ne altius demissum fistulas gignat. Alterum est, ut pars ossea emortua auferatur. Quae ut ab osse vivo sejungatur, ipsa natura perficit; et quidquid arte tentari ad promovendam separationem potest, si non prorsus nocet, certe tamen inutile est. Perfecta vero separatione, et undique soluta necrosi, arte subveniendum et pars emortua eximenda est; quae si remanet, vel sola in causa est, ut suppuratio etiamnunc perstet, vel ubi haec vitiis internis alitur, summopere tamen nocet. Largiendum quidem, in hac quoque re plane miranda

---

(1) Ducasse, in: Journ. général de médecine, tom. XXXIII. Juin 1815. Cf. Charmeil, recherches sur les métastases etc. p. 317.

saepe naturae viribus perfici, et caruncula intus magis in dies accrescente partem emortuam sensim versus aperturam vulneris protrusam postremo nonnunquam ejici (1); verum nonnisi cum ingenti virium et temporis impendio hoc perficitur; maxime si necrosis interna est, si pars emortua (quam sequestrem vocant) osse vivo tumido circumcluditur vel substantia ossea nova circum generatur; ulcera perennia usum membrorum per multos saepe annos impediunt, vitaeque spatium aliis jucundissimum et ad res gerendas aptissimum aegritudine contaminant, continua humorum jactura vires tandem aegrorum exhauriunt, et febrem hecticam, immo mortem adducunt. Veterum chirurgia multa et funestissima nobis offert ejusmodi exempla; quorum ex magno numero unum tantum afferam, a Ludwig (2) memoratum. Puella, nono vitae anno necrosi femoris correpta, per annos octo ulceribus, quae alternis vicibus consanescebant et rursus rumpebantur, laborabat, donec tandem chirurgus quidam majoris consilii partem necroticam exemit indeque brevi effecit, ut plena valetudo membrique usus aegrae restitueretur. Hoc exemplo vel solum demonstrat, quid judicandum sit de consumptione, qua plures scriptores paullatim auferri sequestrem arbitrantur, et idcirco, ut rem omnem naturae perficiendam relinquamus, nobis suadent. Itaque simulac, partem necroticam separatam esse, exploratione nobis persuasum est, dilatanda fistula est, et si res exigit, os terebra forandum eximendusque sequester osse inclusus; exspectatio in tali re semper nocens, saepe funesta, fortiter artem subvenire nunquam non necessarium est.

Jam vero circumspicientes, quanam ratione cognitio eorum, quae ad necrosin pertinent, ad perfectionem, qua nunc gaudet, haud certe exiguam conformata atque exculta sit, apud antiquissimos quidem scriptores prima ejus vestigia invenimus, ut apud Hippocratem (3), qui σφακελισμὸν necrosin ossium vocavit, et apud Celsum (4), qui

---

(1) Duhamel (mém. de l'acad. royale des sc. Paris 1743 p. 267.) ejusmodi casum descripsit, in quo post multorum demum annorum miserias pars necrotica in externo vulnere in conspectum venit, ac per longum tamen etiamnunc tempus, quum perperam de natura morbi judicaretur, relinquebatur, donec tandem, miserta quasi Forte Fortuna, chirurgo vulnus inquirenti in manibus haesit. Similis casus a Weidmann (l. c. p. 47.) narratus est: puer annorum quatuordecim necrosi humeri correptus erat; postquam suppuratio per annos jam duos et dimidium duraverat, pars emortua in aperturam vulneris externam ingredi coepit, et intra annum unum et dimidium paullatim eo usque emersit, ut digito uno et dimidio promineret. Eo tempore Weidmanno aeger oblatus; circum os prominens apertura ulceris paene in cicatricem abierat; in inferiore vero brachii parte altera apertura inventa est, quae continuo pus effundebat. Explorando pars necrotica undique separata apparebat; itaque Weidmann, idque sine ullo fere dolore, eam extraxit, quo facto, aeger brevi omnino consanuit (Cf. ejusd. tab. IX. f. 1 et 2). Alius, necrosi tibiae correptus, (Weidmann l. c. p. 29.) post longas miserias maximam tibiae partem, quae jam dudum ex cute prominuerat, ipse extraxit.

(2) Ludwig, adversaria medico-practica. Vol. III. P. I. p. 56.

(3) Hippocratis aphor. Sect. VII. 77.

(4) Celsus, de medicina. lib. III. c. 2.

gangraenam; verum omnis eorum scientia ad solam externam necrosin pertinebat, quae ossibus nudatis vel vulneratis existit; altera multo obscurior morbi species, quae ultro neque laesione externa oritur, maximeque ea, quae interiora ossium obsidet, cum aliis morbis natura quam diversissimis confundebatur. Ab initio demum seculi septimi decimi chirurgi hujus alterius naturam melius perspicere coeperunt. Fabr. Hildanus (1) ulcus diutinum, quod in crure hominis adolescentuli sedebat et cum osse contingebat, ita sanavit, ut os denudatum terebra perforaret, partemque ossis in cavo medullari sitam et undique separatam eximeret. Scultetus (2), quum cariem tibiae inveteratam, quae usque in tubum medullarem patebat, urendo et radendo debellare frustra conatus fuisset, tandem consilium cepit totam partem ossis affectam auferendi; itaque os incisione denudatum pluribus locis perforavit et foramina serra junxit; quo facto, intus longam partem osseam undique separatam invenit; qua exemta sanatio facile perfecta est. Job a Meeckren (3) eadem ratione ex brachio puellae cujusdam fistulam osseam necroticam exemit, eoque suppurationem diutinam, quae in eo erat, ut vitam aegrae eriperet, sine ullo motuum detrimento sanavit. Similia exempla separationis magnarum partium ossis femoris, qua tamen neque membrum brevius factum neque usus ejus impeditus sit, a Carolo Batt (4) et Henr. a Roonhuysen (5) memorata sunt, et Ruysch (6) tibiam morbose tumefactam, quae cylindrum osseum emortuum continebat, delineavit.

His igitur pluribusque similibus observationibus, quum medicorum animus in hanc materiem conversus esset, initio saeculi praeteriti aliae accesserunt eaeque numerosissimae, ingentes ossium necroses et regenerationem eas insequentem spectantes, quas Weidmann (7), ad quem lectorem remitto, in opere suo collegit. Jam meliores illius temporis medici illam cariei speciem, quae ex sequestre incluso est, et quam veteres insanabilem esse nec nisi amputatione membri affecti tolli posse crediderant, accuratius distinguere curamque exinde aptiorem admovere coeperunt. Verum tamen longe etiam nunc aberat, ut certo distincteque natura morbi, de quo agimus, cognita esset, multique adhuc ossium morbi sine dubio huc referendi nomine »exostosium,« quo nomine degenerationes ossium quam maxime variae, cum tumescentia conjunctae, comprehendi solebant, parum perspecta

---

(1) Fabr. Hildani observat. et curat. chirurg. centur. IV. obs. 91.
(2) Sculteti armament. chirurg. Amstelod. 1641. obs. 81. tab. XLVI.
(3) Job a Meeckren, l. c. p. 328.
(4) Carol. Batti chirurg. tract. IV. cap. 8. p. 275.
(5) Henr. a Roonhuysen, Heilkuren. Nürnberg 1674. lib. I. p. 127.
(6) Ruysch, mus. anatom. p. 94. fig. 6. 7. 8.
(7) Weidmann, l. c. p. 27.

harum rerum natura, notabantur. Sic etiam Duverney (1) hoc nomine os radii descripsit, in quo intus sequester sex pollices longus continebatur, et Hérissant (2) tibiam delineavit, quam exostosi affectam dicit, et in qua primo intuitu necrosis nondum prorsus separata agnosci potest. Formatio sequestris semper obscura manebat, et quae ad rem expediendam proponebantur, parum probabilia, ex parte etiam mira ac fere ridicula erant. Fuerunt, qui quasi abscindi, veluti in laesionibus capitis lamina vitrea ossium cranii, sequestrem putarent; plerique carie ita progrediente, ut tela ossea circum singulas partes ossis destrueretur, separationem fieri arbitrabantur; quin Ruysch in necrosi, quam descripsit, tibiam, contra ac fieri consueverit, ex laminis duabus, diploë inter se junctis, compositam fuisse; diploën pure in eam effuso destructam indeque laminam internam separatam esse putavit. Duverney de sequestri radii, quem supra memoravi, mirabundus ita effert: »ce »qu'il y a de plus particulier, c'est que les sucs corrosivs avoient rongé de telle ma»nière la substance de cet os, qu'ils en avoient séparé une esquille d'environ six pouces »de long et qui comprenoit toute la surface interne de l'os; cette esquille se trouvoit »enchassée dans la cavité de cette exostose comme une épée dans son fourreau.«

Tandem Louis, mortem partis cujuspiam osseae in hoc morbo primariam esse et reliqua phaenomena morbosa ex hac demum ortum trahere demonstrans, prima melioris cognitionis fundamenta posuit; illamque morbi notionem quo magis tueretur, nomen necrosis, omnibus nunc temporis usitatum, morbo indidit. His novae doctrinae initiis mox incrementum haud minoris momenti accessit ex Trojae invento, arte necrosin gignendi; quo invento factum est, ut hunc processum merum atque ab omni aliena complicatione liberum observare atque inquirere, eundemque, quo libeat tempore, quasi continere ac sistere possimus. Rei gravitas fecit, ut abhinc ad recentissima usque tempora ubique a physiologis et medicis numerosissima in animalibus instituerentur experimenta, clariorem semper lucem diffundentia; unde quum etiam ea, quae in ipsis hominibus medici experirentur, certiora magisque distincta et ad usum aptiora fierent, paullatim haec doctrina ad magnam perfectionem exculta est.

Maxime vero regeneratio substantiae necrosi amissae quum jam antiquiores medicos admiratione affecisset et ad conatus rem expediendi excitasset, tum maxime postea in experimentis de necrosi instituendis ante oculos medicis versabatur. Veteres e singulari quodam succo nutritio ossium, sive succo ossifico, qui quum in ossibus corruptis circumagi non amplius posset, effunderetur et concresceret, regenerationem fieri arbi-

(1) Duverney, l. c. tom. II. p. 486.
(2) Hérissant, mém. de l'ac. roy. des sc. Paris 1758. p. 412. tab. III.

trahantur. Du Hamel ad hanc quoque ea, quae de ossium ex periosteo formatione cogitabat, referre conatus est; verum non satis accurata totius processus cognitione instructus erat, ut omnibus partibus hunc locum pertexere posset; post vero, quum experimentis res illustrari coeperat, a multis haec doctrina recepta et defensa est.

Controversiae, quae de regeneratione necrosin insequente inter viros doctos fuere, si vere rem aestimamus, primum inde a Troja fieri coeptae et post eum ad recentissima usque tempora continuatae sunt. In universum eodem illae, atque lis, quae de formatione calli fuit, orbe decurrebant; ab iisdem plerumque auctoribus uterque processus disquirebatur et eadem utriusque ratio proponebatur. Itaque supervacuum est, hoc loco conspectum earum historicum apponere; in quo fere nil nisi repetenda illa essent, quae de formatione calli a me allata sunt. Ad haec igitur lectorem refero, generatim tantum monens, ita sibi virorum doctorum oppositas esse sententias: ut alii regenerationis fontem extra ossa ponant, et vel ipsam medullam, periosteum, quin etiam musculos ossificari velint, vel liquorem ex his partibus exsudari proponant, sensim in cartilaginem osseamque substantiam abeuntem; alii contra, jura quasi ipsorum ossium, quoad facultatem partes amissas restituendi, tuentes, partes ossium, quae vivae manserint, inflammatione emolliri, tumefieri, expandi, volumine augeri atque interiore quasi incremento (haec enim cogitatio sententiae a Scarpa propositae videtur subesse) partes amissas reficere arbitrentur.

In tanta discrepantia sententiarum fieri non potest, quin admiratio nos incedat, quod observata, quibus illae nituntur, omnibus partibus mire quam inter se concinunt. Qua in re, quum phaenomena minus complicata sint, multo etiam luculentius, quam in formatione calli vidimus, doctrinarum varietatem non tam in differentia observationum, quam in varia explicandi ratione positam esse apparet. Etenim, si accurate, quae de hac materie disquisita sunt, inter se comparamus, certo demonstrare possumus, partim vitalitatem ossium rationemque, quae inter ossa membranasque eis obductas intercedit, perperam intellectam, atque opinionem temere conceptam praepropere huc translatam, partim ambitum necrosis falso aestimatum, partim structuram cartilaginis ossificantis parum cognitam, qua factum est, ut saepe partes molles exsudatione inflammatoria induratae pro cartilagine haberentur et in os abiturae esse crederentur, praetermissa denique et neglecta prima formationis stadia aliave in faciundis disquisitionibus commissa vitia occasionem dedisse, ut variae ex observationibus inter se prorsus similibus fierent conjecturae.

Ego, quum propria contemplatione rerum mihi cognitionem comparare cuperem, adductus sum, ut hic quoque experimenta agerem. Verum post ea, quae de inflammatione ossium jam antea observaveram, haud necessarium duxi plenam experimentorum constituere seriem; itaque praeter ea, quae de necrosi externa a me facta supra comme-

mortavi, septem tantum de necrosi interna, quam solito more destruenda medulla induxi, experimenta instituì, quatuor in palumbis, duo in cuniculis, unum in fele catulo. Quibus hoc maxime spectavi, ut certior fierem, utrum destructa medulla os per totam crassitiem emoriatur, ex quo de disquisitionibus hac de re editis judicare possem, ac deinde, ut prima saltem reproductionis initia ipse persequerer, et, quomodo os vivum remanens sese haberet, observarem. Accessit examen ossium morbosorum, quae in museo anat. reg. partim siccata, partim in spiritu vini asservantur numerosissima, et quibus ut uterer, benignissime permisit Ill. J. Mueller. Sunt in his nominatim ea, in quibus Kortum anno 1824 in hac urbe de regeneratione ossium expertus est. Tum ex his, tum ex collectione ossium necroticorum mammalium majorum, quae in schola veterinaria regia asservatur, materies mihi ad cognoscenda seriora necrosis stadia redundavit multo plenior, quam propriis experimentis colligere potuissem, formasque complectens tam varias, ut non facile, ne qua re praetermissa festinantius judicarem, timendum esset.

Facile profiteor, haud nova esse illa, quae a me observata sunt; quare in animo non est, describendis singulis experimentis, quorum simillima ab aliis jam saepius descripta sint, fatigare lectorem. In hoc igitur acquiescam, ut summatim regenerationis processum exponam, qualem esse observationibus meis inveni; simulque demonstrare conabor, qui factum sit, ut perperam intellecto uno alterove phaenomeno sententiae de eo diversissimae existerent.

Regenerationis igitur ossium, quae necrosin sequitur, ut supra jam monui, haecce prima lex est: ut partes osseae, quae vivae manserunt, inflammentur; — ut nova substantia organica ex osse inflammato partim mera exsudatione, partim pus secernendo formandisque granulationibus effingatur, — ac denique ut ea, quae inflammatione producta sunt, in substantiam vere osseam commutentur. Jam vero per singulas partes hanc legem persequar, quaeque ejus in singulis necrosis speciebus ratio sit, uberius exponam.

1) Regeneratio post necrosin externam.

Necrosis externa, si regenerationem, quae post eam existit respicimus, multo minus, quam interna, medicorum animos in se convertit; haud quidem merito, tum quia in ea, quid sibi velit substantia mollis (granulationes), quae inter os vivum et emortuum prosilit, perspectu facillimum erat, tum quod ossificatio stratorum hujus substantiae profundiore loco positorum maxime idonea erat, ex qua, novam substantiam osseam ex ipso vetere osse formari, demonstraretur.

Ut paucis repetam, quae jam in capite secundo, quum generatim de suppu-

ratione ossium dixi, uberius exposita sunt, in necrosi externa haecce conspiciuntur phaenomena: circum necrosin una cum partibus mollibus os quoque inflammatur, atque inter periosteum tumefactum ossisque superficiem liquor exsudatur initio gelatinosus, ex rubicundo-albidus, qui in organicam materiem abit atque inde ab osse solita ratione in cartilaginem osseamque substantiam commutatur (Tab. III. fig. 1. c. c. e.). Inflammatio per totam crassitiem parietis ossis propagata eodem modo in superficie medullari (vel in ossibus planis, id quod idem valet, in diploë) exsudationem novaeque substantiae osseae formationem inducit (Tab. III. fig. 1. d.). Pars ossis emortua paulatim processu, quem supra pag. 200 descripsi, a vivo osse separatur, atque infra eam granulationes nascuntur, quarum id stratum, quod ossi proximum est, ossificatur, exterius vero cum granulationibus, quae ex partibus mollibus natae sunt, confluit et ad confingendam cicatricem cutis confert.

Ex his igitur corrigenda sunt, quae Weidmann (1), quocum consentit Bichat (2), his verbis extulit: »lamina quaedam aut tabula cujusdam ossis vel longi, vel »lati, quae necrosi ejicitur, non reproducitur; carnis enim illud, quod medium inter mor»tuum et vivum succrescit, protinus pro periosteo est et cum carne vicina, expulso ramento mortuo, concrescit.« Haec sententia, in pleraque enchiridia chirurgica recepta, inde videtur ortum traxisse, quod cicatrices, quae post necroses externas oriuntur, ut plurimum depressae apparent. Verum haec depressio, si non perpetuo, certe tamen plerisque in casibus, non propter substantiam amissam neque restitutam, sed ex vallo osseo oritur, qui circum necrosin exsudatione inflammatoria inter os et periosteum existit, atque haud raro, priusquam lamella necrotica separatur, ad altitudinem sat magnam super reliquam ossis superficiem assurgit; neque prius, quam haec lamella secessit, fieri potest, ut nova substantia in locum partis emortuae succedere incipiat. Atque evenit quidem ut plurimum, ut, antequam granulationes ad altitudinem valli assurrexerint, cicatrix inducatur, nisi aliis causis sive externis sive internis ulterius etiam suppuratio alatur; ex quo hoc etiam intelligitur, cur ita perhiberi a chirurgis soleat, cicatrices, quae post necrosin externam oriantur, nonnisi depressas pro sanis et perdurantibus habendas esse.

Quum periosteum toto circuitu ossis alicujus tubulosi destruitur, atque reunio impeditur, id quod ita Troja (3) perfecit, ut cunctis partibus mollibus demendis os denudaret, Meding (4) ita, ut linteo os obvolveret atque insuper partes molles reuniret, im-

(1) Weidmann, l. c. p. 30.

(2) Bichat, l. c. tom. II. p. 279.

(3) Troja, de novor. oss. regenerat. etc, Paris 1775, §. 112, Idem, neue Beob. und Versuche, Erlangen, 1828. p. 97.

(4) Meding, ephem. laud. p. 364.

pedita igitur retaione, necrosis in toto circuitu ossis exoritur superficialis, ac prorsus eadem ex reliquis partibus osseis vivis, quam in necrosi, quae arctioribus continetur limitibus, producuntur. Qua enim necrosis cum his partibus contingit, inter os vivum atque inter periosteum exsudato liquore annulus oritur novae substantiae osseae, eademque ratione tubus medullaris exsudatione, ex lamina ossea interna profecta, nova substantia ossea expletur; tubus osseus emortuus separatur vivumque os tanquam vagina cingit, et inter utrumque stratum granulationum vasis abundantium prosilit.

Koeler (1), Cruveilhier (2) et Kortum (3) itidem destruenda medulla novi ossis interni formationem inducere conati sunt, verum neque ut necrosis neque ut novum os existeret ipsis contigit, scilicet qui reponendis partibus mollibus primae reunioni locum dedissent. Itaque quod Scarpa (4) de experimentorum, quae dixi, veritate atque de formatione novi ossis interni prorsus dubitat totamque rem fictitiam habet, ita tantum recte hoc facit, quod experimenta male intellecta et explicata sunt. Troja enim totam crassitiem parietis ossis emori atque os internum ossificatione medullae, quam gelatina in os abitura repleri, oriri arbitrabatur; qua eadem ratione, materie scilicet ossea in periosteo efficta, extus regenerationem fieri voluit. Verum vel experimentorum viri clar. enarratio additaeque ab eo delineationes facile docent, externam tantum laminam necrosi contactam fuisse; id quod Meding experimentis suis certo etiam demonstravit. Ipse Troja membranam (h. e. stratum granulationum), quae inter pristinum os emortuum et inter novum exoritur, fatetur ita formari, ut ex illo simul aliquid auferatur; ex quo apparet, haud totum illud emortuum fuisse. Utrum autem nova substantia ossea in tubo medullari infiltratione et ossificatione ipsius medullae oriatur, cujus sententiae Troja auctor est, an materia plastica ex medulla inter os et medullam exsudata postea in os abeat, ut Meding arbitratur, hac de re ad uberiorem hujus quaestionis disputationem, quum de formatione calli dictum est (p. 145), propositam, lectorem refero; ex quo exsudationem ex ipso osse proficisci elucet. Troja, commutationes, quae per gradus in medulla fiant, per minutissimas res persequens, distincte disserteque monet, medullam, ab initio inflammatione rubefactam, paullatim albidiorem et cartilagini similem evadere, ac primum quidem id ejus stratum, quod proximum sit internae superficiei ossis; idemque stratum omnium primum ossificari. Exsudatione materiae plasticae, quae inter os et medullam existat, id evenire, obliterationis tubi medullaris, quae in formatione calli fit, demonstrat ra-

(1) Koeler, l. c. p. 39.
(2) Cruveilhier, anat. pathol. tom. II, p. 27.
(3) Kortum, l. c. p. 18.
(4) Scarpa, l. c. p. 95.

tio; quae materia primum ea parte, quae ossi proxima est, ossificatur, ideoque ex eodem prosiluisse credenda est.

Idem valet de substantia ossea in externa superficie inter os et periosteum recens oriente. Meding linteum, quo os obvolverit, substantia cartilaginis simili coopertum se invenisse refert, idque formationis substantiae osseae, ex partibus mollibus superimpositis perfectae, primordium habet. Non dubium, quin nil aliud haec substantia cartilaginea nisi spuria, quam dicunt, fuerit membrana, qualis perpetuo in avibus circum corpora aliena, in vivum corpus ingesta, effingitur; quae neque cartilaginis structuram habet, nec unquam ex lege naturae in os commutatur. Si in animalibus altiorum ordinum Meding haec experimenta instituisset, non talem substantiam, sed, ut in cuniculo mihi evenit, pus inventurus fuisset. Qui quamquam non hoc contendit, substantiam cartilagineam linteo inductam in os commutatam se unquam observasse, nullo modo tamen dubitat, quin hoc aliquando eventurum fuisset, atque ita proponit, in necrosi superficiali, si periosteum partesque molles integrae sint, partem ossis emortuam novo osse ex periosteo profecto obduci. Verum experientia docet, in tali re in animantibus altiorum ordinum, quemadmodum omnino, quacunque partes vivae emortuaeque inter se contingunt, ita in ossibus quoque suppurationem inter periosteum ossisque superficiem existere, neque vero substantiam osseam, qua lamella necrotica veluti sequester includatur, unquam formari. Nisi omnia me fallunt, ut ita proponeret, hinc Meding (1) adductus est, quod aliquod praeparatum perperam huc retulisset; ita enim effert, in tali re asperam esse ossis necrotici superficiem; ex quo sponte elucet, resorptionem in externa lamella factam fuisse, itaque hanc lamellam nequaquam emortuam, h. e. necrosin non externam fuisse.

Res memoratu digna est et hoc loco seorsum respicienda, quod carunculae illius, quae, facta separatione, ossi obducta apparet et ex ipso osse profecta est, interius tantum stratum, quod proxime ad vetus os situm est, in osseam substantiam abit, exterius vero in eam substantiam, qualis cicatricum cutis esse solet, commutatur. Qua re facile adducaris, ut utrumque stratum natura inter se prorsus differre credas, et, quoniam nihilo tamen minus, quin utrumque ex osse profectum sit, dubitari nequit, ut externi originem forsan ad substantiam medullarem, quae in canaliculis osseis continetur, ac solius interni ad ipsam telam osseam referas. Verum tale quid statui non posse, carunculae in necrosi interna nascentis ratio docet; in qua brevi, posteaquam sequester ejectus est, cavum caruncula, cujus formatio nulla jam re impeditur, totum expletur, totaque caruncula in osseam substantiam mutatur, ita ut per certum quoddam tempus os omni cavo prorsus

(1) Meding, l. c. p. 413.

careat. Sequitur, ut non tam in varia natura ipsius carunculae, sed potius in rebus externis, quibus illa exposita sit, causa videatur quaerenda esse, cur ita metamorphosis carunculae in externa necrosi discrepet. Tela ossea natura sua interna est, quae aliqua ratione rebus externis exposita viva manere non possit (1); atque hoc maxime videtur in causa esse, cur haec tela, per longius tempus denudata, perpetuo emoriatur. Itaque si substantia carunculae, cujus haec secundum normam evolutio esset, ut in telam osseam abiret, haec igitur si in externa corporis superficie collocata est, non est quod miremur, ossificationem, ab externis quasi abhorrentem, simulac ad certam quandam altitudinem assurrexerit, consistere, stratumque externum aliam jam conformationis legem sequi. Haec res in animum nobis revocat aliam cum ea prorsus comparandam, quae in eo versatur, ut, quacunque bina ossa vel partes osseae inter se atteruntur, in formatione cartilaginis natura consistat. Sic stratum extimum epiphyseos cartilagineae, quod articulo obversum est, licet eadem ejus atque reliquae partis structura sit, ossificatione non contingitur; cessante vero attritione, in osseam substantiam abit, ut luxato femore cartilaginem acetabuli ossificari constat. Eadem lex valet in formanda cartilagine articulari, quae in articulis spuriis et post luxaturas recens oritur; quippe callus ex ossibus inflammatis exsudatus iis locis, qui opposito altero osse atteruntur, cartilago manet.

(1) Pugnare huic sententiae videntur laminae osseae, quae in sceleto cutaneo piscium quorundam, ut accipenseris, ostracionotis, diodontis, tetrodontis, aliorumque occurrunt; nuclei ossei, qui in squamis lacertarum et in testis crocodilorum insunt, ossa cutanea cingulatorum et alia ejusmodi; quae nuperrime Ill. J. Mueller (Poggendorfs Annalen. 1836. p. 318.) tam propter structuram quam propter chemicos characteres telae osseae, neque vero, sicuti aliorum opinio est, formationibus corneis adnumeranda esse demonstravit. Verum in his quoque partibus tela ossea, teste eodem auctore, haud extimam sedem tenet; sed in cingulatis testae osseae epidermide sive strato corneo obductae sunt; in lacertis squama cornea nucleis osseis superinducta et inter utrosque membranula tenuis, ad secernendam telam corneam destinata, interposita est; ac simile quid etiam in testa ossea piscium locum habere, atque epidermide hanc testam, saltem durante ejus vita, obvolutam esse, merito conjici licet.

In animalibus superiorum ordinum cornua cervorum memoratu dignissimam exhibent telae osseae conditionem. Sunt enim structura vere ossea, corpuscula habent ossium propria, et canaliculos medullares lamellis concentricis circumdatos, intus texturam ostendunt laxam, spongiosam (cum tubo medullari comparandam), extus corticem durum; omnino pro tuberibus frontalibus in longius protractis habenda sunt. Quoad crescunt, involucro vasis numerosis instructo, periosteo scilicet et cuti continuatis, obvestiuntur; perfecto incremento vasa, quae dixi, paullatim siccescunt, totum involucrum, tandem prorsus emortuum, ex cornubus destringitur, quo facto, verum os secundum naturam, contra legem hoc loco propositam, extra positum apparet. Attamen dubitandum, an destricto involucro vasis instructo etiamnum externa cornuum superficies viva sit; sed potius statim ab hoc tempore vita ex ea paulatim recedere videtur; tandem, vita magis magisque a circuitu versus centrum retracta, cornua prorsus emoriuntur, emortuaque ab osse frontis vivo, sicuti ossa necrotica, secedunt, mox insigni quadam regeneratione restituenda. Cornuum cervorum vices mirum exhibent exemplum necrosis et regenerationis ossium secundum naturam certis intervallis redeuntis, legemque illam magis confirmant quam oppugnant.

2) De regeneratione post necrosin internam.

Haec est illa, quae primum controversias de regeneratione ossium excitavit et de qua maxime disceptatum est. Sed antequam ad hanc rem aggrediamur, phaenomena, quae in necrosi interna apparent, quaeque a plerisque scriptoribus, qui de ea experimenta fecerunt, licet de totius processus ratione magnopere inter se dissentiant, satis tamen congruenter describuntur, paucis jam exponenda sunt.

Si in osse tubuloso, postquam ejus cavum amputatione, vel exsecta aliqua parietis parte, apertum est, medulla ope specilli ingesti destruitur atque canalis linteo carpto repletur, necrosis strati interni ossis existit. Brevi post (et quidem citius in avibus quam in mammalibus, itidemque in catulis quam in adultis) artus tumefieri incipit; praeterlapsis horis viginti quatuor in palumbis partes molles magnam ostendunt infiltrationem inflammatoriam, musculi crassiores, duriores, pallidiores apparent, periosteum tumefactum est, et inter hoc ipsumque os liquor rubicundus, viscosus deprehenditur; periosteum facile ab osse secedit; ipsa vero ossis superficies mutata non est. Liquor ille inter os et periosteum effusus sensim copiosior et densior evadit, et in gelatinam coloris albidioris tandemque in cartilaginem abit; quae cum periosteo, quod cum musculis proxime positis in massam aequalem, solidam, ex rubicundo griseam fere coaluit, cohaeret quidem, sed, si caute periosteum separatur, in vetere osse residet; in substantiam osseam primum eo latere commutatur, quod veteri ossi adversum est, atque hinc ossificatio versus latus periostei aequaliter procedit, quo latere, quam diu novum os accrescit, tenue stratum cartilagineum conspicitur.

In palumbis octo vel decem diebus post factam operationem novi ossis incrementum perfectum est. Crassities in universum tribus vel quatuor partibus major quam veteris ossis, neque vero aequalis ubique est; ac praecipue iis locis, quibus musculi fortiores inseruntur, indeque periosteum secundum naturam arctius ossi adhaeret, tenuius novum os apparet, et partim hac re, partim inaequalitate, iis, quae ex ossibus inflammatis procreantur, initio quidem semper propria, formam nanciscitur parum concinnam; quae inaequalitas posteà paullatim evanescit. Interea tumor partium mollium diminutus, materies in telam cellulosam inflammatam exsudatae maximam partem resorptae, musculi ad statum pristinum redacti sunt, et periosteum, vix amplius tumefactum et cum stratis musculorum proxime collocatis solito aliquanto arctius cohaerens, ut antea vetus, sic nunc novum jam os ita obducit, ut vasorum inter utrumque manifesta intercedat conjunctio.

Dum hac ratione extus novum os effingitur, intus natura id agit, ut partes emortuas a vivis separet. Qua inter se utraeque contingunt, resorptione ossea substantia au-

ertur ejusque in locum mollis illa substantia carunculae cedit, ac primum quidem et luculentissime ea, qua necrosis telam spongiosam epiphyseos attingit, sensim vero per totum circuitum necrosis; quo facto, tandem os emortuum undique separatum in fistula ossea recens orta, et substantia illa rubra, pulposa, tanquam membrana quadam, obvestita jacet. Si per partem tantum diaphyseos necrosis patet, reliqua pars tubi medullaris nova substantia ossea obliteratur; sin per totam ejusdem longitudinem, tela spongiosa epiphyseos substantia ossea in parietibus cellularum recens nascente densior et solidior fit. Rarissime tantum in experimentis evenit, ut etiam hujus spongiosae telae pars aliqua emoriatur; in necrosibus, sponte in hominibus vel in animalibus ortis, nunquam, quod sciam, tale quid observatum est, atque, quotquot vidi ossea praeparata huc referenda, in cunctis eo loco necrosis terminabatur, quo cortex durus in telam illam spongiosam transit. Epiphysis, cujus facies articularis per totum etiam tempus, per quod inflammatio durat, commutari non solet, postquam a vetere diaphysi separata est, cum novo jam tubulo osseo(1) conjuncta apparet; quae conjunctio inde maxime si non perficitur, confirmatur tamen, quod formatio novae substantiae osseae in externa ossis superficie latius quam intus necrosis patet, ac partem etiam epiphyseos integrae occupat.

In avibus separatio necrosis cum manifesta suppuratione juncta non est, saltem fluidum purulentum extra corpus non ejicitur; attamen, si accuratius rem examinamus, inter tubulum necroticum pulposamque carunculam rubram perexiguam invenimus substantiae ex albido flavescentis copiam, quae organisata non est, cerae fere speciem refert, idemque, quod pus, valere apparet. In cuniculis secretio puris ut plurimum exigua adhuc est, attamen saepe gignendo abscessui sufficit, qui ruptus parvam vim puris effundit; diligentius examinando inter fistulam emortuam et carunculam rubram materia caseosa, qualis puri cuniculorum propria est, deprehenditur. In mammalibus altiorum ordinum perpetuo suppuratio existit, et nunquam non luculentissima est; pus partim ex apertura ad destruendam medullam facta effunditur, partim variis locis abscessus gignit, qui omnes usque ad limitem, qui inter emortuas vivasque partes est, perducunt, indeque ortum quoque traxerunt; iisdemque locis foramina majora minorave in novo osse existunt, quibus cloacis nomen inditum est.

Ejecta fistula emortua sensim pus secerni cessat, cicatrisatio fieri incipit, totusque processus morbosus finem assecutus est. Fistulae emortuae superficies aspera et tan-

(1) Quum voce „os novum", ut est loquendi usus, hoc loco utor, non hoc volo, totum os recens formatum esse, sed cunctam intelligo substantiam osseam, quae separata necrosi interna remanet, h. e. non solum eam, quae recens exorta est, sed etiam partem corticis duri, quae viva relicta est; eodemque sensu illa voce etiam in sequentibus utar.

quam exesa, ac plerumque aliquanto tenuior est quam idem os alterius lateris. Os regeneratum, cujus semper major, quam fuerat veteris, ambitus manet, omnibus hujus muneribus fungitur.

Haec sunt phaenomena, quae in necrosi interna conspiciuntur principalia; jam vero quaeritur, qua ratione explicanda sint? In qua quaestione ut ordine quodam progrediamur, primum disquiremus, quomodo fiat novum os externum? dein, quid sibi velit substantia mollis, quae inter vivum emortuumque os exoritur, et tanquam membrana os novum obvestit; quae commutationes in ea post ejectam fistulam emortuam existant, quaeque omnino seriori tempore in novo osse appareant? denique, quae sit cloacarum ratio atque formatio?

De formatione novi ossis.

Qui de regeneratione ossium, quae post necrosin exoritur, propriis experimentis inquisiverunt, binas maxime sibi finxerunt cogitationes inter se arctissime conjunctas et quodammodo ex se invicem aptas; quarum altera in aestimando ambitu necrosis versatur, altera novi ossis fontem atque originem spectat. Troja, quum prima hac de re experimenta instituit, destructa medulla totius ossis veteris mortem arbitratus est induci; idem post illum Chopart, David, Blumenbach, Koeler, Desault, Macdonald senserunt. Inter recentiores ipse etiam Bichat in hanc sententiam abiit, atque Cruveilhier, Kortum, Meding hanc eandem maxime in judicandis iis, quae in experimentis suis observabant, sequebantur. Hinc fieri paene non poterat, quin ita illi argumentarentur, vetus os in generando novo nullas agere partes, novaeque substantiae osseae formationem in partibus mollibus vicinis perfici vel ex iis proficisci. Itaque omnes, quos dixi, scriptores in hac summa sententia concinunt, et tantummodo de via atque ratione, qua novum os oriatur, prout eorum, quae quisque observasset, unum alterumve majoris momenti visum esset, magis minusve inter se dissentiunt.

Troja (1), aliis rationibus, ut opinioni a du Hamel propositae oppugnaret, adductus, quum diligentissime primam formationis periodum persequens liquorem quendam latere interno periostei atque in ipsum periosteum exsudari observasset, ex hoc liquore novum os formari atque ita tantum ossificari periosteum voluit, quod singulari liquore ossifico illud perfusum esset. Etiam Chopart (2) formationem novi ossis materie ossifica inter strata periostei exsudata arbitratur fieri. Auctore Blumenbach (3) fistula

(1) Troja, de nov. oss. regen. p. 42, 44. Ejusd. neue Beob. und Vers. p. 75.
(2) Chopart, l. c. (auserles. Abhandl. tom. VI.) p. 221.
(3) Blumenbach, cf. Richters chir. Bibl. tom. VI. p. 107.

nova ex succo osseo, ad nutriendum vetus os destinato, sed extra vasa, non quidem ipsius ossis, sed periostei, effuso fingitur; idem Richter (1), Koeler (2), Himly (3), Howship (4) defendunt. Neque minus Bichat (5), quamquam sententiae eorum, qui singularem succum ossificum proposuerant, non jam addictus, de periosteo tamen, ad subtiliores tantum leges rem revocans, idem sensit et his verbis expressit: »bientôt après »(la destruction de la moëlle) le périoste se gonfle, s'enflamme, ... beaucoup de gé»latine pénètre les lames internes de cette membrane, qui devient un sac cartilagineux »dont l'os est enveloppé. Au bout d'un tems ..... le système vasculaire, détruit au»dedans du canal, et replié en totalité sur le périoste, y dépose le phosphate calcaire de»stiné a l'os. Au cylindre cartilagineux succède alors un cylindre osseux.«

Contra David (6), qui innitens iis, quae in hominibus necrosi aegrotantibus observarat, in pure inter os et periosteum effuso primam necrosis originem posuit, ipsum periosteum voluit ossificari. Idem Cruveilhier (7) ex suis experimentis concludendum sibi esse credidit, qui, quamquam liquorem inter os et periosteum exsudari et in cartilaginem commutari optime vidit, non satis eum a periosteo tumefacto distinxit; itaque idem quum nimium omnino daret transformationi telarum morbosae (transformations des tissus), non solum periosteum ossificari voluit, sed etiam musculorum strata proxime ad os posita, praecipue in palumbis, gelatina perfusa, in cartilaginem osseamque substantiam mutari contendit. In hanc sententiam ex recentioribus Francogallorum plures abierunt, obliti quidem illud, hanc inde naturae quasi impositam esse necessitatem, ut non solum periosteum, quo perpetuo os regeneratum obvestitum apparet, sed etiam musculos, quorum numerus post necroses nunquam diminutus observatur, haec igitur omnia ut recens effingat.

Macdonald (8), qui in pluribus experimentis ad humorem praecipue gelatinosum, inter os et periosteum effusum, animum advertisset, hunc solum in osseam substantiam commutari primus demonstravit; periosteum continuo supra eam transmitti, neque vero ipsum ossificari; liquorem illum ex periosteo effundi arbitratur. Probavit hanc do-

---

(1) Richter, chir. Bibl. tom. VI. p. 502.
(2) Koeler, l. c. p. 35. sqq.
(3) Himly, l. c. p. 101.
(4) Howship, l. c. p. 51.
(5) Bichat, l. c. tom. II. p. 228.
(6) David, observat. sur la nécrose. Paris 1782. Cf. Richter, chir. Bibl. tom. VI. p. 501. Etiam in: Samml. auserles. und neuester Abh. für Wundärzte, 7tes Stück.
(7) Cruveilhier, anat. pathol. tom. II. p. 33 — 37.
(8) Macdonald, l. c. p. 37, 65. sqq.

ctrinam Meckel (1), atque Meding (2) et Kortum (3) experimentis idem sibi persuaserunt.

Ab altera parte jam Brun (4) ita proposuit, in necrosi, de qua agimus, intimas tantum lamellas ossis emori; quo facto humores, quoniam in partem emortuam penetrare non amplius possent, congeri in ea, quae viva manserit, indeque fieri non posse, quin praeternaturalis illa, quae exostosis generalis nuncuparetur, ossis existeret amplificatio. Id Weidmann (5) comprobavit et exemplis confirmavit; qui de eo quidem, si per totam crassitiem os aliquod emoriatur, Trojae, Blumenbachii, Koeleri sententiam probat, sin vero necrosis in interna ossis lamella contineatur, emolliri contendit externam et tumefieri, novique ossis speciem nancisci. Hanc legem Scarpa (6) tanquam unicam et perpetuam proposuit; quod pro novo osse vulgo habeatur, nil esse nisi corticem veterem expansum et laxatum; hunc magno nisu providae naturae undique amplificari et spongiosum fieri, atque intus porrectum meditullii jacturam reficere, extus tumentem parietes tubi ossei augere; hinc veluti vagina quadam os emortuum circumcludi, quae ab initio spongiosa, mollis, flexilis, susceptis paullatim partibus terreis obdurescat sanique tandem ossis simillima fiat. Haec Scarpa, quum jam in priore commentario de ossibus, (anno 1799 edito), nisus maxime experimento quodam in catulo facto, proposuisset, tum uberius exposuit et pluribus experimentis confirmare studuit in altero commentario, simulque demonstrare conatus est, si quod os per totam crassitiem emortuum sit, regenerationem existere nullam. Ego si quid video, hoc praecipue Scarpa spectavit, ut ossium regenerationem ex ipso osse et ex hoc solo fieri demonstraret, id quod jam ante eum etiam Russel (7) contenderat. Cognoverat enim vir egregius disquirendis telae osseae structura et morbis, non tam inertem, quam a plerisque illo tempore credebatur, hanc telam esse, neque eam inter os et periosteum intercedere rationem, quae inde a du Hamel cunctis fere interesse visa fuerat. Quae quantumvis vera esse appareant, largiendum tamen, quod Meding (8) monuit, virum cell. tum illis, quae de structura ossium reticulata et cellulosa sentiebat, quaeque non ita esse recentiorum disquisitionibus demonstratum est, tum eo, quod relaxari morbis hanc telam observasset, justo longius pas-

(1) Meckel, pathol. Anatomie, tom. II. sect. II. p. 72.
(2) Meding, in ephemer. cit. tom. III. p. 354. sq.
(3) Kortum, l. c. p. 25.
(4) Brun, mém. de l'acad. roy. de médec. Paris. 1781.
(5) Weidmann, l. c. p. 31, 32.
(6) Scarpa, l. c. comment. I. p. 25, 26. comment II. p. 51. sqq.
(7) Russel, practical essay on a certain disease of bones, termed necrosis. Edinb. 1794.
(8) Meding, ephem. laud. p. 328.

sum esse sese abripi; scilicet qui effectus omnis inflammationis merae acutae in emollitione, relaxatione, expansione substantiae osseae poneret. Hinc ea necessitate Scarpa tenebatur, ut non solum, quae ab aliis ad rem expediendam allata fuerant, refutaret, sed etiam ut observationes multorum virorum ac fide dignissimorum inter se prorsus concinentes tanquam falsas abjiceret. Quamquam igitur summae hujus viri sententiae ita prorsus accedo, ut ossium regenerationem ex ipso osse ortum trahere persuasum mihi habeam, tamen si accurate phaenomena a primo initio persequimur, longe alia ratione, quam qua Scarpa arbitratus est, a natura eam perfici apparet.

Doctrinam a Scarpa propositam summo studio defendit Leveillé (1), etiam Richerand (2), Jourdan (3), Knox (4), Bell (5), eidem se addixerunt.

Jam alii exstiterunt, qui utramque doctrinam inter se ita conjungere conarentur, ut, prout res esset, modo expansionem ossium, modo novae substantiae osseae formationem ex periosteo fieri statuerent. Boyer (6), regenerationis modum singulis speciebus necrosis, quotquot cogitatione fingi possunt, sed quas omnes in ipsa natura demonstrare difficile sit, constituens ita proponit: si interna tantum lamella ossium tobulosorum emoriatur, externam mollescere, tumefieri ac rarefieri; sin per totam crassitiem os emortuum sit, integra medulla et periosteo, ex his materiem gelatinosam, albuminosam exsudari, quae in osseam substantiam abeat atque vetus os amplectatur; destructa simul medulla, sed integro periosteo, ex hoc solo id, quod dixi, proficisci; destructis et medulla et periosteo nullam omnino existere ossis regenerationem. Ribes (7) et Béclard (8) eandem viam ingressi sunt, atque in necrosi interna corticem, qui incolumis remanserit, emolliri et tumefieri volunt; in hoc vero Scarpae uterque adversantur, quod exempla exstare contendunt ossium per totam crassitiem emortuorum, quae ex periosteo revera regenerata sint, ejectaque speciem omnino veteris ossis exhibuerint omnibusque hujus eminentiis insignita fuerint; sin vero per longius tempus maneat necrosis, corticem externum ex parte solvi atque resorberi indeque inaequalem fieri sequestrem; unde falsam illam opinionem inductam esse, quasi externa lamella hic non emortua fuerit.

---

(1) Scarpa et Leveillé, mém. de physiol. et de chir. prat. Paris 1804. p. 245 — 256.
(2) Richerand, nosogr. chir. tom. II. p. 93.
(3) Jourdan, dict. des sc. méd. tom. XIV. art. exfoliation. p. 112.
(4) Knox, Edinburgh medical and surgical Journal, 1822 et 1823.
(5) Bell, Knochenkrankh. l. c. p. 38.
(6) Boyer, chir. Krankh. tom. III. p. 386. sqq.
(7) Ribes, dict. des sc. médic. tom. XXXV. art. nécrose, p. 351. 355.
(8) Béclard, anat. générale p. 517. — Béclard et Blandin, additions à l'anat. gén. de Bichat, p. 232.

Primum igitur disquirendum nobis est, utrum revera in experimentis, de quibus dixi, per totam ossium crassitiem necrosis patuerit, an falso ita ab observatoribus creditum sit.

Examinantes experimentorum descriptiones, a Troja, Koeler, Macdonald, Cruveilhier, Meding, Kortum editas, in cunctis memoratum invenimus, sequestrem demum separatum superficie aspera et exesa, multoque nonnunquam tenuiorem apparuisse, quam sanum os fuerit; idque magis quidem conspicuum in mammalibus, verum etiam in avibus, (ut ipse quoque observavi), satis manifestum esse. Vel ex hac sola re, si comparamus ea, quae supra p. 206 sqq. exposita sunt, concludi licet, in omnibus his experimentis lamellam externam, utpote resorptione, quae in vivas tantum partes cadit, ablatam, emortuam non fuisse. Sed quo certius tibi persuadeas, quam falsum sit, quod superficiem ossis vita carentis pure contactam erodi atque exedi apud omnes fere valet, ad examen accedas ossium praeparatorum, quae in museis anatomicis asservantur huc pertinentia, vel imagines talium ossium perlustres a Sandifort, Cheselden, Weidmann, Scarpa aliisque delineatas. Tam saepe enim evenit, ut singulae sequestrium partes, licet sine dubio per longum tempus puri expositae fuerint, tamen prorsus glabrae in superficie appareant, ut plane mirandum sit, sententiam illam nondum ab omnibus rejectam esse. Ne tum quidem, si tam diu pars necrotica in corpore remanet, ut sola maceratione quadam eam destructam esse exspectare possis, erosionem illam observari, casus ille a Ludwig descriptus et supra jam memoratus demonstrat, in quo octavo demum anno post exortam necrosin sequester exemtus est, ac tamen, licet propter substantiam cartilagineam ex parte destructam aliquanto fragilior factus esset, altero latere faciem prorsus glabram ac nullo modo mutatam exhibebat. — Sed ut haec omittam, ipsa observata, si recte ea interpretamur, ne totum os emortuum fuisse credamus vetant. Haec enim perpetua fere (1) inflammationis lex est, ut, si qua tela vel superficies viva cum

(1) Exceptiones quidem haec lex habet, uti exempla comprobant corporum alienorum, quae in corpore vivo per plures annos remanebant, neque tamen suppurationem excitabant vel alia incommoda inducebant; verum vix erit quisquam, qui tale quid tanquam normam in ea re, de qua agimus, proponat. Ceterum nondum satis disquisitum, quomodo telae vivae inflammatae proxime circum corpora aliena primo saltem tempore sese habeant. In universum lenem esse inflammationem, et corpus alienum capsula quadam vel membrana spuria comprehendi observatum est, cicatricem igitur a natura circum illud effingi, fortasse epithelio, veluti externae superficiei cicatrices, obductam. Quae utrum mera inflammatione exsudativa oriatur, an forsan ab initio puris aliquid circum corpus alienum secernatur, post vero resorptione rursus auferatur, his de rebus experimentis nondum quaesitum est. Secerni aliquid puris, observatione quadam, quam in cuniculo feci, verisimile mihi fit. Lanae arboreae paululum, ut suppurationem inducerem, in regionem fracturae ingesseram; verum nulla exorta erat suppuratio et fractura solito more consanuerat. Duobus mensibus post, necato cuniculo, lanam in tela

corpore alieno contingat, mera inflammatio exsudativa existere in ea nequeat, eoque minus, quo magis exculta est telarum organisatio vel quo altiore loco animal in serie animantium collocatum est. Quodsi per totam crassitiem os emortuum esset ideoque tanquam corpus alienum telas afficeret, mera exsudatio plastica, qualem existere ingeniose sibi Boyer finxerat, existere omnino non posset, sed suppurationem oriri oporteret. — Hoc jam Scarpa et Leveillé, usu et experientia ducti, objecerunt. Sed ut ad experimentorum examen redeam, ipse Cruveilhier (1) in cuniculo, destructa medulla, pus inter os et periosteum effundi neque vero novum os generari vidit; neque minus in sex canibus, eadem ratione vulneratis, pus inter os et periosteum effusum, novae vero substantiae osseae ex periosteo profecta nil quidquam invenit; idemque jam Koeler (2) in duobus canibus observarat. Itaque Cruveilhier ita arbitratur, nil aliud ex hac re concludi licere, quam ex periosteo, si pure contingatur, os novum generari non posse, oblitus scilicet, id nunquam non fieri, si os per totam crassitiem emortuum est. Quum autem phaenomena inflammationis exsudativae inter os et periosteum revera saepissime observata sint, id quasi postulat, vivum mansisse stratum ossis externum. — Id quod alia etiam re comprobatur. Observatum enim a cunctis est, novam substantiam osseam initio, priusquam manifeste appareant separationis initia, arcte ac firmiter cohaerere cum superficie ossis veteris; at vero hoc quam maxime alienum est ab opinione eorum, qui externam superficiem emortuam et pro corpore vitae experte, alieno, habent. Quod Meding (3) et Kortum (4) quum intellexerint sibi obstare, non prius emori os vetus, quam formatum sit novum, contendunt; quae opinio prorsus arbitraria est, et hoc solum, quo fulciatur, habet, quod separatio tum primum manifeste oculis obfertur, quum jam facta est novae substantiae osseae formatio, neque antea limites necrosis dignosci possunt; sed veram tamen perfectamque necrosin multo jam prius adesse, quam separatio illa appareat, siccitas ossis et color ejus mutatus, quae in necrosi externa observantur, antequam ullum separationis vestigium percipitur, manifeste docent.

---

cellulosa sub cute jacentem et capsula recens orta arcte circumdatam deprehendi; simul materie unguinosa caseosa, quae speciem puris cuniculorum proprii exhibebat, lana perfusa et obducta erat. Majorem puris copiam ante adfuisse, hinc colligendum erat, quod, quum jamdudum tumor inflammatorius fractura excitatus disparuisset, distinctior illa tumescentia, circum lanam exorta, aliquo tempore ante multo major, quam necato cuniculo, apparuerat. Verisimile est futurum fuisse, ut tota puris vis resorberetur et lana cicatrice inclusa nil amplius detrimenti inferret.

(1) Cruveilhier l. c. tom. II. p. 36.

(2) Koeler. l. c. exp. VI et VII.

(3) Meding, l. c. p. 411.

(4) Kortum, l. c. p. 24.

Res autem praecipue hoc loco respicienda, et quae maxime induxisse videtur illum errorem, ut totum os emortuum esse crederetur, in eo versatur, quod haud raro ex vetere osse nil postremo restat, vel certe, quod restet, in novo osse oculis non deprehenditur. Imprimis, ut ipse in palumbis observavi, in tenuibus avium ossibus hoc accidit. Scilicet ipsum extremum ossis stratum resorptione, quae ad separandam necrosin existit, aufertur, et sequester demum separatus asperam superficiem exhibet; verum ne hic quidem necroticum illud stratum fuisse, resorptione in eo facta manifestatur.

Quod si igitur extra dubitationem positum est, in cunctis, de quibus hic agitur, experimentis et observationibus, regenerationem spectantibus, crassius vel tenuius aliquod stratum ossis veteris vivum mansisse, jam haec oritur quaestio, quid ad effingendam novam substantiam osseam id stratum faciat.

Omnes qui regenerationis processum a primordiis persequuti sunt, tum exsudationem inter os et periosteum factam viderunt, tum liquorem exsudatum initio tenuem, dein gelatinosum paullatim, dum simul ejus copia augeatur, in cartilagineam osseamque substantiam observarunt mutari; idem meae me disquisitiones docuere. Solus Scarpa, et qui eum secuti sunt, in hac re nobis obstant; qui neque exsudationem fieri, neque substantiam osseam vere novam effingi, sed solummodo stratum, quod vivum ex osse vetere remaneat, emolliri et intumescere volunt. Ex omnibus illis unus Scarpa experimentis ad hanc ipsam rem institutis nititur; quae accuratius jam examinanda sunt.

In commentario priore (p. 25.) hoc Scarpa narrat: »Cani tenello nondum unius »mensis radium perforaveram ad meditullium usque, perque illum hiatum specillo sus de»que adacto medullam vastaveram, caveamque, seu fistulam radii medullarem, filis carptis »vi intrusis accurate repleveram, non sine magna illata injuria interno fistulae osseae pa»rieti. Postero die intumuit vehementer totum crus. Circa sextum, copioso pure de sau»cio loco defluente, partes molles vulneri circumpositae subsiderunt; radii os vicissim »valde tumidum repertum est, idemque sensim magis in dies excrevit, donec circa qua»dragesimum diem magnam exostosin aemularetur. Mactato cane, sectoque radio, de quo »agitur, secundum longitudinem, repertum est, totum illius ossis corticem in textum cel»lulosum expansum fuisse, atque porro ossis radii parietes, qui in eo catello crassitudinem »dimidiae lineae vix aequabant, in spongiam osseam amplitudinis sex et amplius linearum »conversos fuisse.« Adjecta delineatio (tab. II. fig. II.) os tumidum refert telae aequaliter spongiosae, extrinsecus in corticem aliquanto densiorem contractae; ex tubulo medullari nil relictum apparet praeter exiguum quoddam cavum cum hiatu ad destruendam medullam forato conjunctum. Hoc experimentum certo confirmare videatur Scarpae sententiam; atque confiteor, meum quoque animum initio dubium factum esse. Sed ut

omittam, singulum illud unum, quo quid dirimatur de tota serie phaenomenorum, qualia per totum necrosis decursum occurrunt, neutiquam sufficere, plura in eo et ad nostram rem gravissima desiderantur; neque quanta fuerit pars emortua, neque quo tempore separata et ejecta sit, ab auctore allatum est. Haec autem cognita esse maximi momenti est, quum facta separatione prorsus nova, ut infra apparebit, exordiatur phaenomenorum series. Scarpa sequestris ne verbo quidem in enarratione mentionem facit, sed in altero demum commentario (p. 51.) factae separationis conjecturam facit.

Quum igitur doctrina, quam de regeneratione ossium Scarpa ex allato experimento petierat, imprimis a Meding oppugnata esset, idem ille in altero commentario (p. 51—56) alia tria communicavit experimenta, quae in canibus junioribus instituerat, et septimo, octavo decimo, tricesimo die disquisiverat. In his luculentius aliquanto apparet, quibus rebus Scarpa seduci se passus sit. Humorem enim glutinosum inter os et periosteum effusum quaerebat, sed nullum invenit; non mirum, scilicet qui nimio post operationem praeterlapso tempore quaereret. Ex Trojae experimentis perperam vir cel. hoc argumenti collegerat, in canibus succum ossificum, quem dicunt, sive liquorem, qui in inflammatione exsudetur, quindecimo demum vel octavo decimo die prorsus ossificari (1); itaque quum ipse septem tantum diebus praeterlapsis humoris gelatinosi nil quidquam invenisset, nunquam illum adfuisse persuasum sibi habebat. Docet autem experientia, materiem illam glutinosam primis tantum diebus deprehendi, multoque prius, quam Scarpae visum est, in cartilagineam osseamque substantiam mutari, perfectamque esse ossificationem, antequam separatio fiat. At vero in experimento illo, quod Scarpa septimo die inspexit, haec separatio manifeste jam fieri coeperat; itaque materies glutinosa deprehendi non amplius poterat. Praeterea Scarpa hoc objicit, materiem glutinosam per singulos tantum nucleos osseos ossificari, eosque post longum demum tempus inter se undique confluere; in necrosi vero nihil ejusmodi deprehendi. Verum haec opinio, ossificationem per puncta ossea fieri, quum de formatione calli exposuimus, a nobis jam refutata est: ac de necrosi quidem, a cunctis observatum est, ossificationem aequaliter ex tota superficie ossis pristini proficisci indeque aequaliter itidem procedere. Iterum hoc quoque loco monendum, ne ita hanc exsudationem fieri credas, ut ea, quae seriori tempore, quum

---

(1) Cujus rei haec est ratio. Troja (de novorum ossium regenerat. p. 170. sqq.) in describendis experimentis, quae de sanatione fracturarum in canibus fecit, ad ea maxime phaenomena respicit, quae inter ipsos fragmentorum fines existunt; dixit eo loco, quem laudavi, de illius substantiae formatione, quam intermediam vocavimus; quae non solum non ante diem octavum decimum, sed nullo unquam tempore ossificatur. Hanc ipse Troja pro primordiis calli, atque aequalem liquori, qui inter os et periosteum exsudatur, perperam habebat.

perfecta ossificatio est, ossea inveniuntur, cuncta simul in statu etiam gelatinoso adfuerint; continuatur exsudatio, quum ea pars liquoris exsudati, quae ossi proxima est, n cartilatilaginem et os jam abiit; quin seriore tempore, dum etiamnum nova substantia ossea accrescit, nulla jam materies, quae adhuc gelatinosa necdum organisata sit, sub periosteo internosci potest, sed tenue tantum stratum cartilagineum novae substantiae osseae insitum deprehenditur. Dubium esse nequit, quin pro laxato et expanso cortice Scarpa habuerit, quod nil aliud quam substantia ossea recens orta esset.

Quae praeterea a Scarpa allata sunt ad comprobandam ossium facultatem sese expandendi, ut emollitio, quae in rhachitide et in osteomalacia ossa corripit, exemplaque ossium vere relaxatorum, haec omnia huc non pertinent, quum ex morbis partim lentissimis partim specificis proficiscantur, nobis autem hoc loco cum mera tantum et acuta ossium inflammatione sit. Ceterum Meding, quum illud Scarpae experimentum iteraret, non eadem observavit. Ipse in fele octo tantum dierum, crure supra articulum pedis amputato, destruenda medulla et canalem lana replendo necrosin internam induxi; scilicet in animalibus adhuc teneris, in quibus ossa secundum naturam adhuc mollia essent, forsan ita, ut voluit Scarpa, rem sese habere initio conjeceram. Animal post quinque dies mortuum est. Os vulneratum tribus fere partibus crassius apparuit quam tibia sana, excepto tamen fine amputato, qui ex partibus mollibus prominebat nec ullo modo mutatus erat. Superficies ossis mollis erat specilloque impresso cedebat et facile secabatur; attamen os sauciatum non facilius quam sanum inflecti poterat. Secundum longitudinem dimidiato osse, simplici jam lente faciem secatam inspiciens manifeste cognovi, substantia ossea in externa superficie recens orta os crassius factum esse; sed quo nulla de hac re dubitatio relinqueretur, microscopium in auxilium vocavi. Tenuibus igitur foliolis a facie secata separatis, in qua hoc simul spectavi, ut ex fine immutato ossis aliquid una exciderem, sub microscopio vetus os inde ab hoc fine versus tumescentiam persecutus sum, et certo certius cognovi, hac quoque parte os vetus prorsus non mutatum esse; canaliculi medullares longitudinales neque amplificati erant, neque a naturali directione recesserant; vetus os a substantia ossea ipsi superimposita, omnibus, quibus solet tela ossea recens efficta, characteribus insignata, manifesto limite distinctum apparebat; qui limes ex margine finis amputati perpetuo atque non mutato decursu assurgebat.

Sed demonstrato, in necrosi interna revera novam substantiam osseam in externa superficie oriri, eamque primo gelatinosam materiem referre, jam dijudicandum est, unde haec originem ducat.

Supra vidimus, a plerisque scriptoribus novi ossis formationem periosteo tribui, jusque opinionis originem in eo quaerendam esse, partim quod illi vitam ossium parum

vegetam vitaeque periostei quasi subjectam habuerint, quae sententia pluries a nobis refutata est, partim quod, destructa medulla, tota ossis crassities emori non minus falso credita fuerit. Ab altera parte Scarpam specie ita deceptum fuisse vidimus, ut substantiam ossis recens ortam pro cortice relaxato haberet. Jam igitur hoc solum restat, ut novam substantiam ex ea parte ossis, quae incolumis relicta est, ortum trahere arbitremur; eaque sententia sola vera est. Jam Larrey (1), quomodo periosteum ad os sese haberet, recte intellexit, novamque formationem ex vasis ossis veteris proficisci vidit. J. Mueller (2), processum regenerationis post necrosin existentem paucis sed egregie adumbrans, inflammari dicit partes ossis incolumes; hinc, ut in ossibus fractis, exsudationem existere, exsudatamque materiem, ut in fracturis, organisari et ossificari; distincteque simul addit, exsudationem ex ipso osse proficisci credendum esse. Etiam Bannerth (3) novi ossis originem in ipso vetere osse ponit; idem tamen cum Scarpa hac est sententia, non lympham plasticam inter os et periosteum exsudari, sed germinationem, quam vocat, materiae osseae ab ossibus ipsis excitari; quod eo sensu videtur dixisse, ut nutritionem et incrementum ossis in ejus superficie augeri inflammatione significaret (4). Sed quum verae inflammationis notio per se non recipere videatur auctam nutritionem, tum certissime experientia liquorem plasticum in superficie ossis exsudari docet; qua de re certior quivis fieri potest, dummodo inde a primo inflammationis tempore rem inquirat. Ex ipso autem osse exsudationem proficisci, hinc maxime concludere debemus, tum quod regeneratio, qualem descripsimus, si toto ambitu os emortuum est, nunquam existit; unde in necrosi interna, si quando passim per totam crassitiem pateat, lacunae his locis in novo osse inveniuntur; tum quia liquor exsudatus in cartilaginem et osseam substantiam primum in superficie ossis veteris commutatur.

Pars ea veteris ossis, quae emortua non fuerat, et ex qua novum os ortum traxit, aut tota aufertur resorptione illa, per quam separatio necrosis perficitur, aut ex parte remanet. Si qua pars remansit, substantia ejus, initio saltem, quantum quidem sensibus percipi potest, haud mutata, luculentissime a tela recens orta distinguitur; postea vero tum magis magisque, utraque sensim quasi confluente, limes evanescit, tum tela ossis residui, quippe continuo per longum saepe tempus, quousque scilicet residet necrosis, irritata, revera commutationes recipit evidentissimas. Quarum duo maxime genera sunt; versantur enim aut in

(1) Larrey, journ. compl. du dict. des sc. médic. tom. VIII. p. 109.
(2) J. Mueller, Handb. der Physiol. tom. I. sect. I. p. 388.
(3) Bannerth, l. c. p. 30.
(4) Ibid, p. 31.

relaxatione quadam et intumescentia telae cum amplificatione canaliculorum medullarium, ejus ad instar, de qua p. 40. et p. 72. (sub Nr. 2.) dictum est; aut in tumescentia sine relaxatione, qualis in exostosi supra (p. 100.) descripta et Tab. II. fig. 1. b. b. delineata reperitur. In ossibus praeparatis, in quibus Kortum (1) de regeneratione expertus est, tibia asservatur cuniculi, septimanis post factam necrosin duodecim necati, in qua posterius intumescentiae genus apparet luculentissimum; ambitus duplum fere sani ossis aequat; densitas non diminuta, canaliculi medullares non manifesto amplificati, verum, sicuti in exostosi illa, majoribus intervallis inter se disjuncti sunt, itaque substantiae inter eos aucta fuerat formatio; nova substantia ossea, quae in superficie est, ab osse vetere tumefacto nudis jam oculis colore magis flavescente, et, microscopio supposita, diversa canaliculorum medullarium directione et forma facillime dignoscitur. Verum haec ossium commutatio ab expansione illa, de qua Scarpa dixit, diligenter distinguenda est; emollitio enim antecedit nulla, quae quidem conspicua sit; ipsa lentissime procedit neque prius quam per longius tempus necrosis duraverit, in conspectum venit; quo factum videtur, ut a plerisque, qui de necrosi experti sunt, haec commutatio neglecta sit. Quibus vero causis fiat, ut modo relaxentur ossa, modo crassiora tantum fiant, utrum fortasse altera commutatio ex altera oriatur (cui opinioni favere videtur, quod nonnunquam simul ambae occurrunt, eaeque haud certis limitibus distinctae), equidem dijudicare non audeo. Auctore J. Mueller (2) in avibus tumescentia veteris ossis minus conspicua est quam in mammalibus; idemque arbitratur, quod vulgo novum os appellatur, in mammalibus maximam partem tumefacto strato externo veteris ossis ortum debere. Verum hoc fere nonnisi de illis casibus valere crediderim, in quibus tenuissima tantum lamella intus emortua est, ut in cuniculo, de quo dixi, in quo revera cortex tumefactus crassitiem ossis recens formati paene duobus partibus superat; in aliis casibus contraria ratio est; ac si necrosis per totam fere ossis crassitiem patet, vix ullius momenti est haec veteris ossis intumescentia.

De membrana, quae dicitur, novum os intus obvestiente, et de evolutione ejus post sequestrem omissum exordiente.

Perfecta separatione sequestris, latus internum fistulae osseae vivae substantia molli, rubicunda, vasis abundante, coopertum apparet, quae arte membranae ad instar separari, immo, teste Troja, in plures lamellas tenues dividi potest. Ea in avibus plerumque tenuissima ac tenerrima est, in mammalibus vero majoribus saepe lineam crassitie

---

(1) Cf. Kortum, l. c. exp. VII.
(2) J. Mueller, l. c. p. 389.

aequat atque etiam superat. Haec substantia sive membrana initio multum Trojae negotii fecit, maximeque de hoc dubius diu haerebat, utrum recens exortam an pro lamella interna periostei haberet, donec tandem periostei lamellam esse decrevit. Hinc, licet jam Bonn (1) contenderit, hanc membranam nil aliud esse quam granulationes ex osse natas, ac postea Russel observationibus et experimentis eandem sententiam confirmarit, tamen multi, ut Blumenbach, Koeler, Macdonald, in recentioribus imprimis Cruveilhier, in hac opinione perseverarunt, ut pro vera membrana, novi ossis periosteo interno, membrana posthac medullari eam haberent; hac sola re a Troja discrepantes, quod eam, praeeunte Macdonald, non ex periosteo externo profectam sed recens effictam esse volebant; id quod postea etiam Troja recepit. Comprobari videbatur haec opinio experimentis, quae maximam partem in avibus fiebant, in quibus puris secretionem desiderari vidimus, ac praeterea eo, quod Koeler, Macdonald, Cruveilhier majore aliquo temporis spatio post emissum sequestrem elapso canalem vera medulla repletum in novo osse reperiri observarant; id quod nuperrime etiam Troja singulari experimentorum serie demonstravit.

Sed obiter etiam phaenomenorum, quae in necrosi externa apparent, si habita ratio esset, facile, in necrosi interna quid significet haec quae dicitur membrana, intellectum esset. Quemadmodum in illa post perfectam separationem substantia mollis, qua os obtegitur, in granulationes suppurantes assurgit, sic idem, ut imprimis Scarpa demonstravit, in hac quoque fit; ejecto sequestre substantia rubra, mollis, carni similis incrementa capere incipit totumque paullatim cavum novi ossis explet; quod ubi perfectum est, puris etiam secretio omnino cessat, ipsaque illa substantia sensim, primum quidem in circuitu, post etiam in media parte, colorem rubrum amittit, et in substantiam cartilagineam tandemque in osseam commutatur (2). Hanc novi ossis formationem, quae fit per granulationem, prorsus comparandam esse cum ea, quae extra fit per exsudationem, membranamque initio mollem, rubram non pro emollita veteris ossis substantia habendam, sed recens omnino effictam esse et in locum ossis resorptione ablati cedere, novae igitur substantiae

---

(1) Bonn, de callo. p. 161.

(2) Hoc tempore Scarpa praeparatum illud, in quo primum de nostra materie expertus est, (v. supra p. 244), videtur examinasse. Fac novam substantiam osseam in externa superficie satis copiosam effictam eamque extrinsecus jam in densiorem corticem contractam fuisse, fingas ejecto sequestre intus novum os per granulationes formatum partemque corticis, quae incolumis manserat, aut relaxatam aliquanto aut inter separationem resorptione fortasse totam ablatam esse, addas, quod Scarpae illa expansionis theoria prae ceteris placebat, — habebis, opinor, imaginem ossis ab ea, quam Scarpa adumbravit, non multum abhorrentem.

osseae formationem internam non magis quam externam in expansione ossis veteris positam esse, vix est quod iterum lectorem commonefaciam.

Nova igitur substantia ossea conformata et quoad ambitum perfecta, os persectum massam refert solidam ac perpetuam, quae partim ex novo osse primo inflammationis tempore in externa superficie formato, partim ex eo, quod intus per granulationem ortum canalem medullarem obturavit, partim denique ex residuis veteris ossis, inter utrumque interpositis, conflatur. In ea, quemadmodum in prima formatione ossium extrinsecus tela in compactum corticem contrahitur, intus vero cava medullaria majora oriuntur, sic ex eadem conformationis lege, telae ossium propria, paullatim hic quoque, intus singulis canaliculis medullaribus sensim amplificatis tandemque confluentibus (1), tubus medullaris restituitur; quamquam nunquam hic tam conspicuus est quam tubus veteris ossis, sed plerumque solummodo telam spongiosam, admodum laxam, refert; extus cortex densior effingitur, qui tamen semper crassior manet quam in sano osse fuerat, et saepe ex duabus quasi laminis, diploëtica quadam tela inter se junctis (2), constitnitur. Dum hae commutationes existunt, ambitus quoque totius ossis, initio valde auctus, manifesto diminuitur, ejusque superficies asperitatem amittit et perpolitur, atque sic os regeneratum specie sano in dies similius evadit. — Haec vero tam perfecta regeneratio tum tantum existit, si natura nullo modo noxiis sive externis sive internis turbatur; itaque fere non nisi in experimentis, in animalibus factis, observata est. In regeneratis ossibus hominum necrosin perpessorum, atque in praeparatis, quae ex his in museis anatomicis collecta asservantur, ut plurimum intus solummodo spongiosior quaedam tela, raro tubus medullaris aliquanto luculentior deprehenditur; neque extus corticis substantia secundum normam solet efficta esse, sed saepe tela spongiosa et compacta sese invicem nulla certa lege excipiunt; interdum totum os eburnea duritie est, ex qua de continua quadam irritatione, causis internis etiam post ejectum sequestrem alita, concludi potest.

De cloacis earumque formatione.

Quoad inclusus jacet sequester, itaque suppuratio in novo osse intus permanet, aperturae quaedam atque lacunae in hoc reperiuntur variae formae et magnitudinis, a Weidmann nomine cloacae appellatae; quod nomen etiamnunc apud omnes receptum

(1) Hoc formationis stadium in experimentis suis neglexerunt illi, qui molle illud granulationum stratum emisso sequestri continuo in membranam medullarem commutari medullamque ex ea secerni arbitrati sunt.

(2) Cf. Koeler, l. c. p. 76. — Troja, neue Beobacht. p. 87. — Weidmann, tab. I.

est. Eae, quamquam externa specie magnopere inter se discrepantes, haec tamen communia habent: omnes recta ad sequestrem perducunt ac plerumque per ductum fistulosum cum externo aliquo ulcere conjunctae sunt; membrana pus secernens, quae intus novum os obvestit, margines earum obtusos obducit et hinc in membranam ductus fistulosi, quem dixi, continuatur. Itaque hic earum usus est, ut pus, quod continuo intus secernitur, extra corpus ejici possit.

Originem cloacarum vario modo scriptores explicare conati sunt, duabus tamen maxime rationibus rem judicantes. Alii deficiente novae substantiae osseae formatione eas oriri voluerunt, ejusque causam pro singulari, quam quisque de processu regenerationis sequebatur, sententia, vel in exsudatione succi ossei singulis locis deficiente (Troja), vel in ulceratione et destructione periostei (David, Weidmann, Boyer), vel in hoc denique posuerunt, quod passim os per totam crassitiem emortuum sit eoque ipso regenerari per expansionem nequeat (Scarpa). Alii contra vim corrodentem, vel prementem, vel alio modo irritantem puris post separatum sequestrem secreti atque congesti accusant, quo fiat, ut parietes novi ossis jam perfecti paullatim perrumpantur (Koeler, Himly, Leveillé, Richerand, Jourdan, Meding, Kortum, Bannerth).

Suppurationem in formandis cloacis maximi momenti esse, vel inde elucet, quod cloacae in iis tantum animalibus deprehenduntur, in quibus manifesta observatur suppuratio, h. e. in mammalibus, in avibus vero, in quibus haec vel prorsus deest vel parum conspicua est, prorsus desiderantur. Attamen si eandem ad omnes cloacas effingendas suppurationis vim esse credas, magno errore irretiare; duplex enim accuratius examinanti formationis apparet ratio, unde duo cloacarum genera distinguenda sunt, externa jam specie satis inter se distincta, quibus inter se permixtis sine dubio contrariae illae de formatione ipsarum sententiae exstiterunt.

Prior cloacarum species eo maxime insignitur, quod sequester ea parte, quae cloacae obversa est, glabram superficiem ostendit; ceteroquin neque forma, neque magnitudine, neque numero, neque denique quod ad situm perpetui quidquam exhibent. Pleraeque foramina referunt sive quasi fenestras sat magnas, subrotundas vel ovatas, formae irregularis, os recens perforantes, longitudine paucarum linearum vel plurium pollicum, nonnunquam etiam rimas oblongas, ipsa necrosi vix breviores; ductus fistulosi ex iis proficiscentes ambitu ipsis haud respondent, sed ut plurimum multo minores sunt, nonnunquam etiam, quippe seriori morbi tempore connati, prorsus desiderantur; quod si evenerit, membrana quaedam, quae ab altera parte in periosteum, ab al-

tera in tunicam novum os obvestientem transit, aperturam ossis claudit. Hoc cloacarum genus quomodo oriatur, dubitatio esse potest nulla; quum enim superficies sequestris, quae ipsis adversa est, perpetuo glabra et immutata reperiatur, necrosin hac parte usque ad externam ossis superficiem extensam fuisse, ideoque novi ossis formationi locum in ea parte non fuisse patet. Itaque prima et principalis causa in deficiente novi ossis formatione versatur. At vero jam quaeritur, quomodo fiat, ut hae lacunae formatione ossea ex partibus osseis vivis conterminis non expleantur? eaedemque cur non in avibus occurrant? Expeditur haec res varia, quae in avibus et animalibus est, suppurationis ratione. Etenim in mammalibus iis locis, quibus emortua est ossium superficies, suppuratio ex legibus inflammationis in periosteo existit; hinc abscessus oritur, qui ruptus fistulam relinquit, non prius plerumque, quam sequester ejectus est, consanescentem. Inflammatio partium ossis conterminarum, per se quidem simplex et exsudativa, ea, qua illae cum puris congerie contingunt, ut in fracturis quoque suppurantibus fieri vidimus, in suppurativam abit. At vero quum experientia doceat, novae substantiae formationem, si per suppurationem fiat, multo tardius procedere quam si per simplicem exsudationem, quumque ipsum pus, quod continuo congeritur, hanc formationem cohibeat, facile elucet, cur lacunae nova substantia ex partibus conterminis nascente expleri nequeant. Conari autem naturam, ut eas expleat, intelligitur ex eo, quod lacunae illae fere semper minorem, ac saepe quidem multo minorem, quam glabra immutataque sequestris superficies, ostendunt ambitum. In avibus, quum primum novum os formari incipit, itidem aperturae illae occurrunt; uti jam a Troja observatum est. Hic, horis 42 — 48 post destructam medullam elapsis, spatiola quaedam, crusta exili, albida, sicca obtecta, in materie, quae inter os et periosteum exsudata erat, hic illic dispersa interdum invenit; meritoque cum his foramina illa grandia comparat. Verum quum in avibus luculenta suppuratio nunquam oriatur, sed vix leve quoddam ejus indicium in formatione crustulae illius albidae conspiciatur, ejusque ipsius quasi praesidio eveniat, ut materies exsudatae facilius organisentur neque in pus abeant (v. supra p. 193.), lacunae formatione nova inde ab ipsarum circuitu procedente paullatim explentur, ideoque in perfecto osse novo non amplius adsunt. Itaque in hac priore cloacarum specie suppuratio secundaria, neque tam efficiens earum causa quam quasi conservatrix est.

Alterum genus ab illo priore differt forma admodum regulari, rotunda vel nonnunquam subovata, ac perpetuo infundibulum quasi referente, ita quidem, ut pars angustior sive apex infundibuli introrsum, calyx vero extrorsum spectet; ambitus is, ut penna scri-

ptoria transmitti possit, raro major aliquanto. Pleraeque inferiorem ossis partem obsident, nonnunquam tamen superiorem; numero, prout ambitus et forma necrosis est, una ad quatuor. Omnes perpetuo in ductum fistulosum extrorsum continuantur, ambitu ipsas aequantem. Vides plura differre, quam ut confundi haec species cum altera priore possit.

Hae cloacae tum demum existunt, quum sequester maximam partem vel totus a vivo osse separatus, itaque novum os jam effictum est; ejecto sequestri obliterantur. In avibus nil quidquam occurrit, quod comparari cum iis queat. Superficies sequestris ipsis adversa scabra et exesa est. Liquet igitur, de defectu ossificationis in formando hoc cloacarum genere cogitari non posse, eoque minus, quod iis quoque locis reperiuntur, in quibus stratum satis conspicuum ex cortice ossis veteris relictum est; quod si acciderit, hoc quoque stratum perforatum apparet. Praeterea, quoniam formatio earum in iis tantum animalibus locum habet, in quae manifesta cadit suppuratio, neque prius existit, quam intus vera suppuratio exorta sit, non possumus quin ita concludamus, causam formationis in nulla alia re, quam in generatione puris, quod ex corpore ejicere natura studeat, quaeri posse. Accedit, id quod gravissimum est, ut hae cloacae fere perpetuo desiderentur, si majores illae, de quibus supra dixi, aperturae adsunt; quae, quoniam ante factam separationem adsunt, puri inter separationem orto patentem jam exitum praebent. Itaque haec cloacarum formatio prorsus comparanda est cum ruptura abscessuum spontanea; quam resorptione substantiae vivae effici, in ossibus praeprimis luculenter apparet. Haec autem resorptio quibus rebus inducatur, cur distinctas tantum circumscriptasque partes tangat neque aequaliter undique fiat, quomodo denique eveniat, ut recta extrorsum resorptio procedat, his de rebus, quoniam, quo innitamur, non habemus, certum judicium ferre equidem non audeo. Plerisque haec placet sententia, pressione puris congesti os, quo illud coërceatur, paullatim perrumpi. Verum multa huic opinioni obstant. Primum enim non intelligitur, quomodo fieri possit, ut haec pressio in singulas distinctasque partes quasi colligatur, et quidem in eas, in quas totam puris molem secundum gravitatem vergere demonstrari non potest; deinde cloacarum forma cum illa sententia minime convenit; quae si ex pressione essent extrorsum vergente, ampliorem earum aperturam introrsum, angustiorem extrorsum spectare oporteret, quemadmodum fere, quum fungi durae matris calvariam rumpunt, fieri consuevit; at vero plane contraria est cloacarum ratio. Sed malo cum Weidmanno, prorsus occultam et abditam esse causam proximam, ingenue fateri, et in posterum tempus spem dilucidandae rei differre, quam fundendis conjecturis, quae nullo probabili argumento confirmari possint, tempus consumere.

3) Regeneratio ossium per totam crassitiem emortuorum.

Multa quidem regenerationis ossium, quae per totam crassitiem ex parte emortua fuerint, memorantur exempla; verum de summa eorum detractis iis, quae ad necrosin internam referenda esse supra demonstratum est, exiguus tantum observationum huc referendarum restat numerus. Neque in his etiam is deprehenditur regenerationis modus, quem multi invenisse sibi visi sunt; nunquam os emortuum fistula ossea recens orta circumclusus apparet.

Per totam ossis crassitiem patuisse necrosin aliquam, ob id solum, quod sequester volumine vetus os fere aequet, statui non potest; sed glabritatem etiam naturalem eminentiasque omnes et foveas, quae secundum naturam in osse sunt, ostendat necesse est Omnis enim quantulacunque aspredo vel erosio, quae praeter naturam adest, argumento est, vivum aliquid ex osse mansisse, idque, quamvis exile ac tenue sit, sufficit tamen, ex quo novae substantiae osseae formatio proficiscatur. Hoc si bene diligenterque tuemur, nunquam in hanc adducemur necessitatem, ut periosteo, immo reliquis etiam partibus mollibus miram illam tribuamus naturam, ut inflammatae vel in substantiam osseam abeant vel talem recens gignant, ac tum tantum hoc fieri statuamus, si ossa substantiae jacturam fecerint vel ad sanandas fracturas novae substantiae formatione opus sit. In magno ossium regeneratorum numero, quae inquirere mihi contigit, ne unum quidem oblatum mihi est, quin, quidquid novae substantiae osseae effictum esset, ad pristinum os tanquam fontem referri non dico potuerit sed etiam debuerit. Unum ex his praeparatis, quod in museo anatomico regio est, a Kortum (1) descriptum atque ad necroses per totam crassitiem patentes relatum est. Humerus paene tribus partibus crassior factus sequestrem undique separatum continet longitudine septem pollicum; hic sequester ambitu quidem diaphysin humeri modicae magnitudinis paene aequat, superficiem vero habet asperam et corrosam. Extimum igitur ossis stratum emortuum non fuerat, et quamquam postea inter separandam necrosin resorptione totum videtur ablatum fuisse, (certe nil, quod restet, oculis dignosci potest), tamen non possumus quin ex eo fistulam osseam recentem, licet crassitie duas lineas aequantem, prosiluisse arbitremur (2).

---

(1) Kortum, l. c. p. 26.

(2) Fortassis ab initio veri dissimile cuipiam videatur, stratum osseum tam exile sufficere novo ossi tantae crassitiei effingendo. Verum reputes velim, primum, copiam liquoris, qui ex inflammata aliqua parte exsudetur, neutiquam pendere a crassitie partis inflammatae, ut ex membranis serosis tenuissimis magnam saepe molem exsudari constat; deinde, ipsa strata, quae exsudatione exorta sunt, semel organisata novos liquores ex sese jam exsudari.

Si qua pars ossis cujuspiam tubulosi revera per totam crassitiem emortua est, regeneratio ex solis finibus ossis vivis proficiscitur; qui, ut post resectiones, inflammantur novaque materie ossea nascente ambitu augentur, dum intus tubus medullaris obliteratur; separata necrosi a superficiebus, a quibus necrosis secessit, nova substantia ossea effingitur per granulationem, quae utrinque in vacuum, ejecta necrosi ortum, procedit et quo ulterius in longitudinem porrigitur, eo minore est ambitu, unde quasi elongationes quasdam conicas utriusque finis ossium vivi refert. Charmeil (1) exemplum memoratu dignissimum necrosis totius diaphysis tibiae descripsit, in quo diebus viginti post separatam necrosin alter finis 27 millim. longior factus erat. — Quodsi non nimis late patet necrosis, ideoque non nimia est jactura substantiae, et si simul fines ossis inter se sejuncti apposito altero osse incolumi in naturali positione continentur, evenire potest, ut fines utrinque producti tandem inter se contingant, et magis minusve plena sanatio, artu non breviore facto, perficiatur. Ejusmodi casum maxime memorandum Palletta (2) descripsit et delineavit. Homini necrosi tibiae ex gangraena nosocomiali correpto pars hujus ossis quinque pollices longa secesserat, ita tamen, ut totus ambitus ossis duorum tantum pollicum longitudine emortuus esset. Vulnus fere consanuerat et crus sat magnam firmitatem redeptum erat, quum, tribus mensibus elapsis, aeger alio morbo mortuus est. Quum crus disquireretur, ab utroque fine tibiae nova substantia ossea profecta apparebat, quae in medio lacunae coierat atque coaluerat; locus, quo facta erat reunio, manifeste adhuc conspicuus erat. Substantia amissa non omnis quidem restituta erat; excavatio enim permagna in novo osse apparebat, ita ut partes reunientes parum firmae essent; sed ita tamen ambo tibiae fines tum inter se tum cum fibula conjuncti fuerant, ut motum nullum admitterent; quo certe faustior exitus in tali re exspectari nequit. — Sin contra magna pars ossis necrosi amissa est, neque apposito aliquo osse adjutorio fines inter se sejuncti distinentur, propius hi fines musculorum contractione ad invicem accedunt, et vel, qui faustior exitus est, inter se coalescunt ita, ut brevior artus evadat, vel, si ne hoc quidem perficitur, articulus spurius remanet.

En habes, quae de regeneratione ossium per totam crassitiem necrosi destructorum experientia monstravit, quae sola etiam in tali re, si naturam ossis partiumque circumjacentium reputamus, exspectari poterant. Concinunt cum his etiam sententiae Weidmanni, Scarpae, Leveillé, Blaisii, Richerand.

---

(1) Charmeil, recherches sur les métastases, suivies de nouvelles expériences sur la régénération des os. Metz 1823.

(2) Palletta, exerc. pathologicae. Mediolani 1820. p. 27.

Charmeil seriem experimentorum, qui quidem evulgarit, unus solus de hac re instituit; quae non minus, quamquam auctor alia ex iis argumenta collegit, res supra allatas confirmant. Hic in palumbis diaphysin ulnae altero fine e transverso persecuit, itaque aperto canali medullari medullam destruxit; postea totam ossis diaphysin demendo periosteo denudavit. Os, utrinque sic vasis suis privatum, ut erat exspectandum, totum emoriebatur. Primis diebus fines ossis, qui vivi manserant, nova substantia ossea in superficie orta crassiores fiebant, et canalis medullaris obturabatur; partes molles, quatenus necrosis patebat, inflammatae tumefiebant et obdurescebant. Paulatim eo latere, quod radio obversum erat, (altero latere apertum erat vulnus), nova substantia ossea ex utroque fine ossis in intervallum, quod interest inter radium et ulnam, procedebat; processus ossei hac ratione orti magis magisque eadem directione producebantur, simulque inaequaliter ambitu quoque accrescebant, et circum diaphysin emortuam utrinque paululum circumflectebantur; donec tandem, elapsis diebus nonaginta, inter se connati os regeneratum, satis crassum, formae irregularis referebant. Novum hoc os, quod crassissimum erat ea parte, qua novae formationes osseae utrinque coiërant, sulcum exhibebat longitudinalem, in quo diaphysis emortua continebatur; superficies sulci materie ex flavescente-albida, albuminosa, specie cerae simili (pure avium) obducta apparebat.

Quum igitur novum os, quo longius a vivo veteris ossis fine distabat, eo crassius esset, quumque idem, dum effingebatur, continuo arctissime cum partibus mollibus inflammatis et induratis cohaereret et in unum quasi cum iis concresceret, sic ratiocinatus est **Charmeil**, partibus mollibus in osseam substantiam mutatis novum os effectum esse. Verum haec ratiocinatio non satis idoneis argumentis fulcitur; primum enim, quum novum os inde ab utroque fine ossis aequaliter procedat, idem exinde etiam profectum atque formatum esse elucet; ac dein etiam in formatione calli nova substantia ossea perpetuo cum partibus mollibus connascitur, neque tamen hae partes in illam commutantur. Neque est quod novi ossis auctam crassitiem, quae dissidere quodammodo cum ambitu finium ossis videri possit, admiremur; uterque enim processus osseus maxime in **apice** exsudatione accrescit, quam propter os necroticum conterminum prae ceteris semper inflammatum esse, indeque fontem quasi exsudationis magis magisque ampliorem fieri necesse est. Quae res secus se habet tum in ossibus resectis, utpote in quibus irritamentum illud continuum deest, tum in mammalibus et in homine, in quibus ob discrepantem suppurationis rationem multo minus copiosa est novi ossis formatio, ac tum demum vegetius procedere incipit, quum sequester separatus est.

Charmeil, quum parum accuratam oppugnat sententiam eorum, qui ossa ex

periosteo regenerari volunt, in hoc contrarium incurrit vitium, ut omnes partes vivas, tam molles, quam duras, prout res est, ad novi ossis formationem conferre velit. Negari quidem nequit, quin partes molles haud exiguum huic formationi adjumentum afferant, quippe quae cum nova substantia ossea paullatim nascente vasorum copulatione sese jungentes munus quasi periostei suscipiant; verum ipse ille formationis processus ex solo vetere osse suscitatur, atque miror, cur Charmeil finium ossis elongationem post resectiones ex solo osse proficisci, post necroses vero partium mollium ossificatione oriri voluerit.

Charmeil, ut confirmet sententiam, partes molles revera regenerandae substantiae osseae pares esse, casum praeterea laudat a Cruveilhier observatum, in quo, toto osse frontis per necrosin amisso, plura puncta ossea in dura matre singulatim exstiterint (1). Verum desideratur in hac observatione res quaedam maximi momenti; neque enim accuratius, qualis laminae internae in parte emortua fuerit conditio, allatum est. Est autem verisimillimum, passim singulas erosiones in hac lamina infuisse; quae si inerant, unde puncta illa ossea ortum traxerint, in promptu est. Sed fac erosum non fuisse, esset tamen quod quaereres, annon jam antea novae formationes osseae, quales frequentissime in dura matre occurrunt, praeter normam adfuerint. Non alia est ratio observationum huic similium, quas Schoenberg et Meding memorarunt; quorum Meding (2) in medio foramine, terèbra forato, singulum sese observasse dicit nucleum osseum; Schoenberg (3) insignem descripsit ossis parietalis laesionem, ex quo magna assularum copia statim initio ab ipso exemta sit, pluresque assulae majores postea secesserint; ita quidem, ut auctor existimare posse sibi videretur, totum os parietale amissum fuisse; exinde in medio vulnere os tenue, exile, albidum effictum esse. Non satis accuratas esse vides has observationes neque sat numerosas, ut evertere possint legem physiologicam, per universam ossium inflammationem a nobis comprobatam, ex qua novae substantiae osseae formatio non nisi ex ipso osse proficiscitur.

Modum regenerationis hucusque ossium praecipue tubulosorum exposuimus; eadem, quae de tubulosis, non minus de reliquis ossibus valent, ac facile ex illis in haec transferri possunt; quare uberius exponere de iis praetermitto. Attamen quod ad copiam regenerationis, aliqua apparet differentia, non solum pro aetate aegrorum viriumque condi-

(1) Charmeil, l. c. p. 348.
(2) Meding, l. c. p. 371.
(3) Cf. Troja, neue Beob. u. Vers. p. 133, notam a Schoenberg adjectam.

tione, sed etiam pro ossium regenerandorum varietate; quam paucis sub finem hujus opusculi attingere in animo est.

Uberrima in universum tubulosorum ossium apparet regeneratio, aliquanto minus plena planorum et spongiosorum, parcissima denique ossium cranii. Ossa tubulosa et cranii quantum inter se differant quod ad facultatem, novam substantiam osseam in inflammatione effingendi, ut ante oculos positum habeas, conferas velim Tab. III. fig. 1 et 2, ossa metatarsi partemque cranii vitulini, ex eodem animali desumta, referentes. In utrisque eodem tempore laesio prorsus similis facta, et necrosis manifesta insequuta fuerat; in osse tubuloso magnam vim osseae substantiae tam exsudatione quam granulatione effictam, in cranio vero vix vestigium ejus exiguum in circuitu crenae invenimus. Haec inertia parum videtur concinere cum magna vi sanguinis, qua ossa cranii gaudent, ac nihilo tamen minus, qualiscunque rerum conditio est, perpetuo observatur. Raro enim in craniis ictu percussis rimam nova substantia ossea expleri, sed solummodo margines aliquanto rotundari constat; rarissime foramina trepano facta tota substantia ossea explentur(1); ut plurimum exigua tantum copia materiae osseae in marginibus effictae ambitum eorum aliquanto minuit, reliqua pars substantia fibroso-cellulosa (qualis cicatrices confingit in partibus mollibus) recluditur (2); denique partes majores necrosi amissae raro restituuntur. Haud tan-

---

(1) Tenon in cane, cui cranium perforarat, post novem demum menses aperturam substantia ossea prorsus clausam invenit. (Mémoires de l'académ. roy. des scienc. Paris 1758. pag. 416. Cf. Arnemann, Versuche über die Regeneration. Göttingen 1787. tom. II. pag. 201. — Koeler (l. c. pag. 98.) in cane aetate provecto octo septimanis post trepanationem sinus frontalis aperturam nova substantia clausam invenit, quae in medio mollior adhuc magisque cartilaginea erat. — Huhn (l. c. experim. XXVI.) in cane aperturam trepano foratam massa tam firma reperit expletam, ut „tangendo reliquo ossi similis" esset. — Larrey (Journ. complém. du dict. des scienc. méd. tom. VIII. p. 111.) in juvene foramen exiguo trepano foratum prorsus clausum vidit; idem (l. c.) exemplum memorat aperturae cranii trepano factae, ex qua magna etiam pars necrotica secesserat, omnino tamen ossea materia expletae. — Scarpa (l. c. p. 107.) in homine, cui triginta annis ante sinciput trepano perforarat, foramen omnino clausum deprehendit, materiemque osseam recentem a vetere vix ulla re diversam, ita ut in illa quoque lamina exterior et interior dura, atque diploë interposita esset, levique solummodo impressione cum colore ossis recentis aliquanto albidiore locus, quem foramen obtinuerat, insigniretur.

Exempla foraminum excepta tantum exigua parte, magnitudine pisi et infra, clausorum inveniuntur apud Quesnay (précis d'observations, ou l'on expose les differens cas, dans lesquels il est nécessaire, de multiplier l'opér. du trépan; in: mém. de l'acad. royale de chir. tom. I. pag. 267.) — Kortum (l. c. p. 47 et 48.). — Larrey (l. c.)

(2) In cuniculis duobus post menses quinque ad sex foraminis trepano forati diametrum paulum tantum, una circiter linea, diminutam; reliquum intus dura menynge, cum marginibus aperturae arcte connata, extus strato fibroso-celluloso, quod lacunam pericranii explebat, claudebatur; in

topere structura ossium cranii a reliquis differt, ut ex ea intelligatur, cur tam inertem in iis inflammatio se exhibeat; neque ad aliam rem referri hoc possit, nisi quod systema venosum in iis admodum praevalet. Etenim magnos ductus venosos e diploë egredi, nullas vero majores arterias immitti videmus. Sanguinis arteriosi ex dura matre, cum in tabula vitrea canaliculi medullares perquam angusti sint, exigua tantum copia ingeri potest, parum major e pericranio in tabulam externam. Itaque. quod ossa cranii sanguine abundant, ad venosum maxime referendum est, partibus nutrientibus jamjam privatum. Sed sive hac in re, sive in alia, quae adhuc nos fugiat, causa quaerenda est, cur tam exigua in ossibus cranii novam osseam substantiam producendi facultas sit, certe sapientissime ita natura instituit; quippe alioquin saepius enostoses in cranio orientes pressione detrimenta cerebro inferrent. Quae hic exposita sunt, eadem fere ad corpora vertebrarum referri possunt, in quibus et ipsis magni ductus venosi reperiuntur, ac saepe in carie late patente mira quam exigua exsudatio ossea inflammatoria in partibus conterminis deprehenditur, ex quo idem medullae spinali, atque supra cerebro diximus, redundat commodum.

Ad haec maxime ossa, cranium dico et vertebrarum corpora, referri debet, quod vulgo omnia ossa plana et spongiosa ad regenerandas partes amissas parum apta esse dicuntur; longe enim aliter res sese habet in iis, in quibus non tantopere systema venosum praevalet. Memoriae enim prodita sunt exempla, in quibus maxima pars scapulae, necrosi destructa, restituta est (1). Meding (2) ex memor. Dijonens. tom. VII. 1772, casum memorat, in quo pars ossis pubis regenerata sit, atque ipse in equo fragmenta ossis ischii post quindecim jam dies substantia intermedia cartilaginea, multis etiam nucleis osseis (?) instructa, reunita invenit, licet suppuratio admodum copiosa fuisset. Fracturae colli femoris sanatae plerumque permagnum indeque deformem exhibent callum, atque in finibus spongiosis ossium tubulosorum ingentes haud raro reperiuntur exostoses. Ex his

---

spatio, quod intererat inter utrumque, substantia quaedam mollior, vasorum majore copia praedita indeque coloris magis rubicundi conspiciebatur; superficies ossis circum aperturam vestigia aliqua, sed exigua, exsudationis osseae inflammatoriae exhibebat.

(1) Chopart (de necrosi oss. p. 7. German. in: Auserles. Abhandl. für pract. Aerzte; Vol. VI. p. 205.) juvenis mentionem facit, cui maxima pars scapulae emortuae exciderit, novumque os triangulare, mobile, fulcroque claviculae inserviens effictum sit. — Kortum (l. c. p. 8.) necrosin et regenerationem descripsit scapulae equi, quam in museo anatomico scholae veterinariae Berolinensis ipse vidi atque inquisivi; similemque casum laudat ex the Edinb. medic. and surgical Journal. April 1823. p. 217.

(2) Meding, dissert. p. 23 et 24. ephem. laud. p. 354.

intelligitur, ossibus planis et spongiosis in universum non tam exiguam inesse novae substantiae osseae in inflammatione effingendae facultatem. Maxime vero, an in ossibus brevibus tarsi et carpi talis insit facultas, plerique dubitant, scilicet observatione nisi, quam Duverney (1) communicavit de astragalo separato neque regenerato. Sed quam maxime videndum, totumne os destructum fuerit necne; si totum, facile apparet, cur non regeneratum sit. Praeterea in his ossibus, carie partim destructis et postea sanatis, uti recte monet Leveillé (2), luculentissimae deprehenduntur cicatrices osseae, ac saepe plura eorum callo osseo inter se junguntur, demonstrante jam ancylosium haud exiguo numero; quin Perenotti (3) exemplum memorat calcanei regenerati.

(1) Duverney, l. c. tôm. II. p. 458. Weidmann, l. c. p. 31.
(2) Leveillé, l. c. p. 302.
(3) Perenotti, in: Mém. de Turin Vol. II. p. 369.

ACCEDUNT

JOANNIS MUELLERI

ANATOMIAE ET PHYSIOLOGIAE IN UNIVERSITATE LITTERARIA BEROLINENSIS PROFESSORIS ETC. ETC.

OBSERVATIONES

DE

CANALICULIS CORPUSCULORUM OSSIUM ATQUE DE MODO, QUO TERREA MATERIA IN OSSIBUS CONTINETUR.

ILLUSTRANTE TABULA QUARTA.

De ossium penitiori structura multa egregia in sola cartilagine ossium observanda detecta sunt; sed non pauca sunt, quae in subtilissimis laminis ossium ipsorum acido non depravatis solum observari possunt, qua methodo adhibenda Purkinje praeclara de dentium structura invenit. Deutsch canales in cartilagine ossium observavit per strata circularia cartilaginis radiorum instar decurrentes, in quibus salia calcarea inesse suspicabatur. Qui canales ab aliis observatoribus confirmari non poterant. Attamen alii canales adsunt, a corpusculis ossium radiorum in modum excurrentes, in ossibus integris optime observandi. Corpuscula microscopica in subtilissimis laminis osseis acido non emollitis observata asperitatibus insignia esse et semel in homine mihi ramosa visa fuisse, jam in libro de anatome comparata Myxinoideorum (1) notavi. Similia Miescher observavit et in commentatione antecedente p. 41. retulit; adhibito microscopio fortiori margo corpusculorum illi denticulatus apparuit, ut coronae radiatae passim exorta sit species. Canales radiati Deutschii omnino quidem et origine et decursu a canalibus radiatis corpusculorum differunt, tamen eadem res, a Deutschio non bene cognita, illius oculis adfuisse videtur.

Primum nunc corpuscula eorumque canales, quales in ossibus integris apparent describamus, deinde materiam in interstitiis contentam inquiramus, et rationem corpusculorum, canalium interstitiorum ad terreas materias in ossibus contentas exponamus.

---

(1) J. Mueller, vergleichende Anatomie der Myxinoiden, Berlin 1835. p. 62.

Lamellae ossium, si subtilissime cote limantur, ita pellucidae fiunt, ut literae minimae in charta impressae per easdem legi possint. Tales lamellas si observamus in obscuro substrato sub lente, tum cognoscimus totam ossium albitudinem a corpusculis ossium causam petere, substantiam intermediam eorum autem plane pellucidam esse. Majoris amplificationis ope vidi, corpuscula ossium formae ovalis, raro irregulariter angularis, secundum directionem stratorum cartilagineorum semper fere deplanata, a suis parietibus, nominatim a suis lateribus planis, multa vasa valde subtilia emittere, quae lamellas pellucidae substantiae intermediae permeant et cum ceteris corpusculis hinc inde retium modo se jungunt. Canaliculi corpusculorum ossium gaudent diametro 0,0002—0,0003 lin. Angl. Subtiles ossium lamellae si luce translucente observantur, ossium corpuscula eorumque canales colore obscuro apparent, substantia intermedia autem pellucida clara (Tab. IV. fig. 1.); quae si super obscuro fundo, luce reflexa, oculis cernuntur, corpuscula et eorum canales plane albi apparent, praesertim quum in statu sicco disquiruntur; substantia intermedia nunc in substrato obscuro obscura apparet. (Tab. IV. fig. 2.). Color illarum formarum albus a pulvere adhaerente, qui cote poliendo oriebatur, causam non agnoscit, eandem enim imaginem in subtilissimis non politis ossium lamellis vides, veluti e. c. ex osse cribriformi variorum animantium. Pingue quoddam, quod in media temperatura consistentia spissiore gaudet, album huncce aspectum et impelluciditatem progenuisse nequit. Equidem subtiliter cote politas ossium lamellas sub microscopio usque ad 60° R. calefeci; color albus corpusculorum et canaliculorum minime disparuit; lamellis osseis aethere bulliente aut alcohole tractatis illae albae formae non mutantur. In ossibus morbose malacia mollefactis, quae calcaria destituta erant, color albus et impelluciditas corpusculorum eorumque canaliculorum evanuit et hice oculo non amplius se obtulerunt. Corpuscula adhuc apparent, eaque plane pellucida, veluti reliqua cartilago. In ossibus fossilibus inque iis, e quibus cartilago diu coquendo cum Kali subcarbonico extracta erat, corpuscula eorumque canaliculi adhuc restant. Ossa fossilia et ossa una cum Kali carbonico cocta, in spatiis intermediis corpusculorum osseorum non amplius translucent, ideoque et horum et canaliculorum figurae, ubi ac laminae, cote politae, madefactae sunt, tandem dignoscuntur vel eo clarius simulac laminae madefactae desiccari incipiunt. Laminae cote subtiliter politae ossium recentium (i. e. neque fossilium neque potassa tractorum) si sub microscopio per acida tentantur, ita ut calcaria vesiculis aëreis discedentibus extrahatur, tum substantia intermedia inter corpuscula pellucidum retinet colorem, sed corpuscula eorumque canaliculi colorem album amittunt, et translucent aeque ac cartilago, nunc calcaria destituta, substantiae intermediae. Quae laminae ita tractatae si postea siccantur, corpuscula eorumque ca-

naliculi nihilominus non iterum albescunt. Inde sat certo concludi potest, corpuscula eorumque canaliculos aut in parte interiori aut suis parietibus salia calcarea continere necesse esse. Quae num in interiori corpusculorum et canaliculorum deposita aut solummodo in parietibus contenta sint, propter magnam partium subtilitatem nondum liquet. Atramentum aliaque pigmenta a superficie laminarum cote politarum ope corpusculorum et canaliculorum in interiora ossis ulterius non progrediuntur et ne paululum quidem introrsum. Quaenam terrea aut acidis extrahenda principia colorem album corpusculorum ossis et canaliculorum efficiant, nondum constat. Neque corpuscula neque eorum canaliculi in aquoso acido carbonico, quod alias calcariam carbonicam solvit, mutantur. Laminas plane subtiles osseas, quarum cartilago coquendo cum potassa maximam partem extracta erat, cum tractarem sub microscopio cum acido nitrico vel hydrochlorico, semper, simulac acidum a margine corpuscula attingeret, ex unoquoque eorum paululum aëris isque plerumque majori copia, quam capacitas corpusculi valebat, discessit.

Quamquam dubitari non potest, quin color albus ossium potissimum ab illis figuris originem ducat, quin color albus harum figurarum acido, organis pellucidis relictis, tollatur, quin organa ante ossificationem cartilaginis (corpuscula enim canaliculis destituta) nondum alba, sed pellucida praesto sint, attamen corpuscula ossium et canaliculi non unicum habitaculum salium calcareorum esse possunt et maxima calcariae pars aut cartilagini nupta aut in parte ossis pellucida, extra illa organa interque eadem, est contenta. Id quod certo demonstrari potest. Primum enim corpuscula eorumque canaliculi in multorum piscium ossibus non occurrunt e. c. Esocis lucii et aliorum. Deinde ossa combusta aut lixivio kali carbonici bulliente tractata multo plus calcariae edunt, quam quod illa organa et canaliculi complecti possint, etiamsi salibus calcareis dense referti sint. Postremo salia calcarea plus dimidio ponderis ossis aequant. Ossa combusta eadem fere forma et amplitudine gaudent, qua ante combustionem, quod per experimenta cum parvis laminis osseis clarissime cernitur. Nec aliter laminae osseae se habent, quae coquendo cum potassa cartilagine privantur. Canaliculi corpusculorum osseorum quamvis densa retia sistant et minus subtiles laminae osseae maximam partem ex hisce organis contextae esse videantur, attamen subtilius cote poliendo observamus, corpuscula ossium jacere dispersa, spatia intermedia pluries, saepe multis partibus diametrum corpusculorum ossium superare, et canales quoque, etiamsi densissime sibi invicem adjaceant, nihilominus inter se relinquere substantiam, quae canaliculis corpusculisque ossium major est. Haec vero est substantia, quae laminis osseis cum potassa coctis et cartilagine extracta album assumit colorem.

Ossa si per multas horas cum potassa coquuntur, veluti creta albescunt, splendore carent, sub laminarum forma facile exfoliantur, valde fragilia quin imo friabilia sunt et cartilago maximam partem est extracta. Aliquam animalis materiae partem forsitan adhuc praesentem inde cognoscimus, quod comburendo in cochleari platinae paululum nigri celeriter abiens nostris oculis apparet. De quo certius adhuc judicare possumus, si ossa dissecta in liquore kali caustici coquuntur. Hoc tractandi genus ideo minus convenit, quia partes ab omni materia animali destitutae, facilius dislabuntur, cote non amplius poliri nec observari possunt et quia iisdem kali tractatis novum connubium inter hoc et calcem phosphoricam ossium oriatur necesse est. Ossa dissecta et cum kali carbonico tractata paululum olei adhuc amplectuntur, quod iisdem in aethere coctis facile extrahi potest. Parvae laminae horum ossium cote subtiliter politae in statu sicco gaudent colore impellucido-albo; aqua solum madefactae translucere incipiunt et corpuscula ossium nec minus canaliculi radiati sub microscopio tum iterum dignoscuntur; hice nunc quoque translucent et, nonnisi laminas madefactas siccando, veluti totae laminae, obscuri fiunt ita enim, ut ipsi primum in siccando obscurum induant colorem et deinde etiam substantia intermedia. Experimentum et ita institui potest, ut laminae ossium cote subtiliter politae cum potassa coquantur et impellucidas factas adhuc subtilius polire caute conemur, quod revera perdifficile est factu, cum laminae inde friabiles fiant. Calx antea pellucidae partis ossis secundum speciem plane cohaeret, non aliter, ac si structura ossis materiae animalis extractione nihil mutata esset. In cunctis spatiis intermediis corpusculorum ossium substantia subtiliter granulata apparet et granula alba circiter amplitudinem diametri radiatorum canaliculorum corpusculorum ossium aequant.

Quaeri nunc potest, num calx subtiliter granulata et dicto modo acquisita antea cartilagini nupta, an solum sub forma calcis phosphoricae in eadem subtilissime dispartita fuerit. Similis quaestio est, num calx carbonica cancrorum testae nupta sit materiae animali aut contineatur in tubulis subtilissimis, qui testam cancri a superficie interna ad externam directione perpendiculari, paululum modo undulata, pertexunt, qui innumeri et dense conniventes colorem album testae fractae progignunt, a calce carbonica per acida liberati distrahi possunt et tubulos flexibiles pellucidos sistunt. Quod granula calcis phosphoricae in parte ossis pellucida per microscopium investigari non possunt, causam inde petere potest, quia illi cum particulis cartilagineis eadem pelluciditate et vi refrangendi lucem gaudent. Contra chemicum connubium calcis phosphoricae cum cartilagine non solum ossa rubefacta animalium quae Rubia tinctoria vescebantur, id quod a chemica affinitate calcis phosphoricae cum Rubia tinctoria oritur, dimicant, sed etiam, magnis amplificationibus in pellucida parte lami-

narum ossearum aliquid subtiliter granulati perspicitur, praecipue in laminis subtilibus ossium avis. Deinde huic sententiae obstaculo est, quod cartilago tempore ossificationis demum calcariam recipit, dum colorem paulo obscuriorem assumit nec minus in aqua, et in penitiori inaequalior, quam ea quae proxime adjacet et nondum ossificata est, apparet. Postremo contradicit, quod cartilago, salibus calcareis extractis per acida aut per osteomalaciam morbose deperditis, cum soliditate perfecta cohaeret, quin imo tanta, quanta cartilago ante ossificationem gaudebat. Opinio, combinationem molecularum cartilaginearum cum moleculis calcis phosphoricae factam esse, hic facile comprobari non potest. Praeterea principia mineralia cum organicis chemice unita minime eodem modo, quo salia calcarea ex ossibus per acida extrahi possunt. Cartilago ossis hominum post calcem phosphoricam extractam, certa adhuc gaudet structura. Eadem ad quasdam solummodo directiones in laminas plane subtiles divelli potest et, quum subtiles laminae eadem directione abrumpuntur, fibras format, et postremo in iisdem laminis disruptis structura fibrosa• gaudet. Structurae fibrosae vestigium interdum quoque conspicitur in laminis osseis madefactis, quarum cartilago ope potassae maximam partem extracta erat, et in laminis ossium piscis, quae ita tractatae erant, satis clare observavi subtiles, in strata diversa diversimodo decurrentes, lucidas fibras non plane recto decursu. Quum lux in siccas, albas laminas osseas, quarum cartilago maximam partem extracta est, deorsum incidit, illa materia, colorem cretae albae exhibens subtiliter modo granulata est.

Ossa animalium, quibus Rubia tinctorum pabulo porrecta erat, nihil certi concludere sinunt. Non minus enim corpuscula ossium, quam pars ossium pellucida tum subrubra sese nobis offerunt (luce incidente magis illa, luce translucente magis haec), et rubor ita exilis est, ut parva solum amplificatio in usum vocari possit, ad eundem adhuc perspiciendum, ita ut subtilius habitaculum indagari non possit.

Quaeritur tandem, num corpuscula ossium et canales eorum forsan deponendi terream materiam in substantia interstitiali munere fungantur? Anne haec organa forsan cavitatem contineant vel initio vel semper remanentem? Anne color illorum albus a materiae calcareae in ipsorum cavis depositione an ab incrustatione parietum an a chemica cum substantia animali parietum conjunctione dependeat? Quaeritur an terreae materiae tempore ossificationis, solutae ab hisce organis quasi seponantur ulteriusque propagentur; ita ut sepositae in statum insolubilem tandem transeant, aut connubium cum cartilagine interstitiorum ineant? Quae si confirmari possint, corpuscula radiata ossium cum organis secernentibus comparari et duplici sensu organa chalicophora nominari possint. Sed longe absumus, ut certi aliquid de hac quaestione proferre valeamus.

Ne hoc quidem enim certo constat, an cavitas in corpusculis illis permaneat et soli parietes materiis terreis imbuti sint. Plura quidem pericula de hac quaestione institui, sed eventus non tamen certus fuit, ut singula referri possint. Ex habitu ossium post combustionem non certe concludi potest, quoniam ossa vehementer combustione mutantur. Subtilissimae laminae ossium combustione non quidem ita dissolutae sunt, ut microscopio non amplius inquiri possint. Pluries in frustulis talibus microscopio loca observavi et situ et magnitudine corpusculis fere convenientia, eaque vero nunc minus albida, ita ut suspicio mihi veniret, corpusculis vere cavitatem aliquam inesse. Sed his observatis certo inniti non audeo, quia nimis vehementem mutationem combustio ossibus adfert et quia combustione parvula orificia nova oriri debent, quibus gasa combustione orta evolvuntur. Hoc autem antea jam retuli, laminas ossis integri politas atramentum per corpuscula et canales non propagare.

Tubuli paralleli in dentibus a Leeuwenhoeck, Purkinje, Retzius, V. ill., descripta vere cavitatem continent, in quibus deposita inorganica passim insunt. Purkinje observavit, tubulos dentis equini atramentum suscipere, id quod ipse confirmavi. Sin etiam non omnes tubuli colore imbuantur, in multis tamen color apertus est.

Ceterum tubuli hice albidi sunt aut propter terreas materias in ipsa substantia parietum aut in lumine canalium contentas. In laminis dentium subtiliter politis luce incidente optime observatur, colorem dentium albidum potissimum ab hisce fibris tubulosis dependere; addito acido, albus color fibrarum evanescit et cartilago remanens tubulos quidem obfert, sed hi etiam post exsiccationem non amplius albidi apparent. In cariosis dentibus color albidus fibrarum plerumque sub carie disparet; occasionem hujus observationis obtulit experientia studiosi chirurgiae Linderer, qui cum diutius in observandis dentium morbis versaretur, permulta de hisce egregie observata mihi proposuit. Observavit in sectionibus dentium, qui carie superficiali laborabant, semper inde ex loco carioso substantiam dentis osseam quamvis minime exesam, tamen usque ad dentis cavum perspicuitatem seu albidi coloris depravationem adipisci. In laminis dentium cariosorum talium subtilissimis politis microscopio optime observare poteram, ubi dens albidum colorem amiserat, granulosi aliquid in tubulis inesse, substantiam vero in tubulis albidis magis continuam esse. Materia illa granulosa acidis additis evanescit. Cum acidis additis colorem albidum etiam fibrae amittunt, certum est, aut parietum substantiam terream materiam aut tubulos ipsos aliquid hujus materiae continere. In laminis subtilibus dentium fractis interdum particulam tubuli in margine fractionis prominentem vidi, solidam et rigidam. Sin vero terreas materias acidis e dente removisti, in disruptis laminis cartilagineis tubuli nunc pellucidi et flexibiles promi-

nent. Unde sequitur, tubulis substratum animale, membranulam scilicet subesse, eamque in dente integro materiis terreis imbutam rigidam esse, ut facile frangatur, in dente a materie terrea liberato autem mollem esse. Sed in ipsis tubulis deposita passim inesse ex observationibus allatis apparet.

Maxima pars materiae calcareae ceteroquin non in tubulis inest, sed in substantia interstitiali tubulorum, aut deposita aut chemice cum cartilagine conjuncta. Calcariam in hac substantia distinctam facere poteris, si laminas subtiles dentis cum kali carbonico per plures horas coquas. Substantia interstitialis tubulorum, cartilaginis maxima parte soluta, nunc impellucida et albida apparet. Laminae nunc facillime franguntur, materia calcarea granulosam speciem habet.

Fibrae substantiae vitreae non sunt tubuli, sed spiculae conflatae. Hoc certissime jam judum observavi in substantia vitrea adhuc molli vituli neonati. In ultimo dente molari vitrea substantia tam mollis adhuc est, ut cultro a dente depromi possit. Haec autem substantia albida pultacea sub microscopio ex innumeris spiculis separatis constat finibus tenuioribus et acuminatis, quae crystallorum modo fieri posse, aliquis suspicari possit. Hae spiculae materia conglutinanti juncta acido acetico non tam facile, facile autem acido muriatico cum aëris aliqua evolutione sub microscopio solvuntur.

EXPLICATIO TABULARUM.

TAB. I.

Figuras exhibet microscopicas, ossificationem cartilaginis primitivae (I — IV), structuram ossium adultorum (V — VII), formationem novae substantiae osseae, quae in inflammatione ossium exsudativa exoritur (VIII et IX), illustrantes. Fig. I — IV, VIII et IX ducentis, fig. V — VII centum partibus auctae.

Fig. I.

A. Femur embryonis cuniculi, cujus media pars jam ossificari coepit, ad veram magnitudinem depictum.

B. Ejusdem ossis pars media microscopio aucta. Major ossis pars cartilaginea est, cartilago autem conflatur substantia aequali pellucida et inspersis corpusculis cartilaginum propriis. Medium versus ossificatio apparet ea, qua contextus ossium primarius effingitur (p. 14.).

Fig. II.

Pars frontalis ossis frontis, ex eodem embryone cuniculi desumta (p. 14.).

a) Margo supraorbitalis, plane ossificatus.

b) Margo coronalis, nondum in osseam substantiam mutatus.

c) Aperturae canaliculorum medullarium, in contextu ossium primario demum exorientium, quibus exortis tela ossium secundaria effingitur.

d) Corpuscula cartilaginis in osseam substantiam transeuntes.

FIG. III. et IV.

Ossificationis phaenomena, qualia apparent eo loco, quo diaphysis cum epiphysi contingit; in femore cuniculi neonati.

Fig. III. Sectio longitudinalis (p. 17.).

ab) Pars mere cartilaginea. Corpuscula primo sine ordine inspersa versus marginem in os abeuntem ordine quodam digeruntur.

bc) Margo in os abiens. Striae opacae in substantiam cartilagineam tanquam dentes pectinis immittuntur, quorum inter binas singula aut duplex corpusculorum series interposita est.

Fig. IV. Sectio transversa (p. 19).

a) Cartilago nondum ossificata. Corpuscula magis rotunda apparent.

b) Ejus transitus in osseam substantiam. Striae illae opacae rectae, quae in sectione longitudinali in substantiam cartilagineam immissae conspiciuntur, hic lineas circulares opacas, corpusculorum agmina cingentes, referunt.

FIG. V.

Diaphysis ossis tubulosi humani e transverso secta.

a) Canaliculi medullares, secundum longitudinem ossis decurrentes, e transverso secti.

b) Area striis concentricis conflata, fere circularis, si canaliculi transverse persecti sunt.

c) Area figuram magis ovatam referens, ubi canaliculi oblique secti sunt.

d) Canaliculi medullares transversi, quibus longitudinales inter se junguntur. Striae, quae inter canaliculos medullares decurrunt, concentricae toti ossis ambitui circumdatae sunt. Inter strias per totum os corpuscula ossium peculiaria conspiciuntur.

FIG. VI.

Idem os secundum longitudinem persectum.

a) Canaliculus medullaris longitudinalis, ex profundo pellucens.

b) Canaliculi longitudinales propius ad superficiem siti atque

c) sectione aperti et hoc loco area striarum concentricarum admodum protracta circumdati.

d) Canaliculi transversi, alteros jungentes.

Striarum, quae recta decurrunt, aliae ad lamellas toti ossi circumdatas, aliae ad canaliculorum parietes pertinent.

Fig. VII.

Sectio transversa ossis parietalis (p. 35).

a) Substantia compacta corticalis, quae

b) in diploën transit.

c) Canaliculi medullares substantiae compactae persecti;

d) eorum communio cum cellis medullaribus diploës.

e) Cella diploës, cum alia *f* communionem habens.

Fig. VIII.

Formatio novae substantiae osseae, quae per exsudativam ossium inflammationem oritur, eademque ratione procedit, atque formatio ossis primitivi; ex fracto osse cuniculi (p. 92).

aa) Cartilago.

bb) Contextus osseus primarius.

cc) Contextus osseus secundarius.

Fig. IX.

Substantia ossea nova veteri ossi obducta, quae primo tempore certissime ab eo dignosci potest; ex fracta tibia cuniculi (p. 93).

aa) Substantia ossis pristini.

bb) Substantia calli.

Fig. X.

Tibia cuniculi fracta, qualem se praebebat quadraginta diebus post factam fracturam (p. 136 et 138).

a) Fragmentum superius.

b) Fragmentum inferius.

c) Periosteum.

d) Ligamentum interrosseum.

ek) Substantia intermedia, fibroso-cellulosa.

fg) Callus utriusque fragmenti.

h) Locus, quo callus utrinque coivit atque coaluit.

i) Cavitatum medullarium majorum in callo incipiens formatio.

Praeterea in utroque fragmento luculentissima conspicitur formatio ossea ad callum seriorem pertinens.

Fig. XI.

Fractura tibiae cuniculi inveterata (p. 140.)

a) Fragmentum superius.

b) Fragmentum inferius.

c) Callus. Hic extus corticem exhibet densum atque durum, intus complures cellulas sive cavitates majores, inter se cohaerentes, medulla sana repletas.

d) Pars corticis ossis veteris, septum formans inter cavum medullare calli atque fragmenti superioris. Ita vero attenuatum hoc septum singulis locis apparet, ut non dubium, quin futurum fuisset, ut brevi perrumperetur.

e) Eminentia exigua locum designans, quo cava medullaria calli et fragmenti inferioris, antea sejuncta, nunc coiërunt.

TAB. II.

Fig. I.

Pars diaphyseos tibiae, cujus paries anterior ex inflammatione syphilitica tumefacta est. Ambitu aliquantum aucto (p. 100).

aa) Paries posterior sanus.

bb) Cortex ossis veteris tumefactus.

cc) Stratum substantiae osseae exsudatione recens ortae, quod a cortice tumefacto diversa tum canaliculorum directione tum densitate facillime dignoscitur.

Fig. II.

Tibia cuniculi ante novem dies fracta, secundum longitudinem persecta (p. 129).

a) Fragmentum superius.

b) Fragmentum inferius.

cd) Periosteum et fascia cruralis, tumefacta et inter se connata, quae parietem anteriorem et interiorem capsulae fracturam cingentis confingunt.

e) Substantia intermedia, quae a capsula supra memorata undique profecta inter fines fracturae immittitur.

f) Periosteum tumefactum, cum tela cellulosa indurata connatum, quod una cum musculis tumefactis et induratis partem posteriorem et exteriorem capsulae fracturam cingentis format.

ghik) Callus.

Fig. III.

Brachium cuniculi dextrum, fractum, diebus sex post factam fracturam (p. 131).

a) Fragmenta superiora.

b) Fragmenta inferiora.

c) Periosteum radii aliquantum tumefactum.

d) Musculus.

ef) Callus in externo latere utriusque fragmenti radii natus. Partes ejus cartilagineae tenui tantum septo interposito adhuc inter se disjunctae sunt; quod septum partim cum periosteo, partim cum

g) substantia intermedia cohaeret, atque hujus substantiae residuum est.

h) Callus in latere externo ulnae natus. Formationes ex utroque fragmento profectae inter se coiërunt et in unum coaluerunt; in parte media, cartilaginea nucleus osseus conspicitur, qui singulatim exortus videri possit, attamen cum ossea calli parte cohaeret.

ik) Callus natus in partibus, quas radius et ulna sibi invicem obvertunt.

Fig. IV.

Fractura tibiae cuniculi, dierum viginti trium (p. 132).

a) Fragmentum tibiae superius.

b) Fragmentum tibiae inferius.

c) Fibula, versus fracturam ipsa quoque substantia ossea recenti obducta et per eam cum tibia connata.

dfgh) Callus in externa superficie utriusque fragmenti ortus, ubique osseus. Novae formationes utrinque ortae nusquam coiërunt, sed

ii) interposita substantia intermedia, fibroso-cellulosa, ab invicem sejunguntur.

k) Nova substantia ossea, quae pluribus nucleis osseis, in substantia intermedia singulatim ortis, videatur conficta esse, at tamen ex magna assula ossis nata est.

l) Assula ossis, inter fragmenta interposita.

FIG. V.

Fractura tibiae vituli dierum XXXV, sclopeto facta. Os eadem directione, qua globulus in os penetrarat, persectum est. Fractura callo externo et interno latere exorto firmiter reunita erat; ea vero parte, quam globulus perforarat, quae in hac graphide delineata est, novae formationes osseae nondum coiërunt (p. 134).

A. Fragmentum superius.

B. Fragmentum inferius.

CDEF. Fines fragmentorum, quorum in uno tantum (*F*) substantia veteris ossis aliquantum mutata apparet.

GG. Substantia spongiosa ossis veteris.

HH. Medulla.

KK. Musculorum partes iis locis, quibus hiat canalis sclopeto foratus, arcte adnatus.

JJ. Periosteum.

abcdefg) Callus in superficie externa et interna utriusque fragmenti ortus.

hh) Substantia intermedia, materies calli in canali memorato ab invicem sejungens.

i) Novae substantiae osseae particula, assulam coërcens, undique substantia intermedia cincta nec ullo loco cum alio osse contingens.

* Assula major, quae inter *C* et *F* locum tenuerat, globulo penetrante intrusa, et ex parte callo circum exorto (*d*) coërcita.

†† Complures assulae minores, in eundem callum (*d*) recepti.

TAB. III.

FIG. I.

Ossa metatarsi vituli, qualia apparebant, postquam diebus XXV ante partes molles superimpositae longitudine fere pollicis unius et dimidii, latitudine pollicis unius exsectae ipsumque os ope cultri praecisum erat. Tota facies denudata emortua est; die

sedecimo, granulationibus partium mollium, quae fere totum jam vulnus explerant, rursus excisis, quum os inquirerem, lamellam necroticam prorsus jam separatam et mobilem inveni. Nova hac laesione, ut videtur, denuo exorta est necrosis, et octo diebus post os eam speciem referebat, quae hic, ambitu aliquantum aucto, delineata est.

a) Pars corticis ossis veteris, necrosi respondens; canaliculi medullares aliquantum amplificati et majoribus intervallis inter se disjuncti apparent; massa injecta multo luculentius in hanc partem, quam in reliquas, penetravit.

b) Altera lamella ossea, post factam disquisitionem emortua, itidem tota jam separata; nova huic substantia ossea, propter necrosin priorem nata, obducta apparet.

cce) Substantia ossea circum necrosin exsudatione inflammatoria exorta.

d) Substantia ossea in superficie medullari exsudata.

ff) Granulationes ex osse profectae, quarum id stratum, quod ossi proximum est, in substantiam osseam ipsum abiit.

g) Granulationes ex marginibus vulneris partium mollium natae.

hh) Periosteum tumefactum.

Fig. II.

Pars cranii vituli ejusdem, eadem ratione atque ossa metatarsi laesa.

a) Margo vulneris epicranii siccus, tanquam cicatrice obductus.

b) Lamella necrotica.

c) Lacuna inter os vivum et emortuum resorptione substantiae osseae exorta, substantia carunculae expleta.

d) Locus, quo tenuis lamella necrotica per exfoliationem in particulis ex parte evanuit.

e) Locus, quo separatio necrosis nondum fieri coepit.

TAB. IV.

Fig. I.

Pars cranii sectione abscissa, acidis non tacta, expoliendo quam fieri potest maxime attenuata, qualis adhibito microscopio fortiori et luce permeante apparet. Cor-

pusculа opaca conspiciuntur atque ab iis striae itidem opacae, retium ad instar inter se junctae proficiscuntur (canaliculi chalicophori); substantia vero interstitialis pellucida apparet (p. 268).

Fig. II.

Eadem pars, luce reflexa (non permeante). Corpuscula striaeque ex iis proficiscentes lactei apparent coloris, reliqua substantia nigra est.

BEROLINI, TYPIS NIETACKIANIS.

ERRORES TYPOGRAPHICI.

Pag.	11	linea	14	loco:	prodeunt pellucida	lege:	prodeunt, pellucida
„	19	„	31	„	ossificationes	„	ossificationis
„	21	„	22	„	sursum	„	rursus
„	38	„	4	„	nunquam	„	unquam
„	46	„	4	„	cellulosas	„	cellulas
„	61	„	27	„	sempertis sa	„	semper satis
„	62	„	6	„	oppositis	„	appositis
„	72	„	11	„	diutina ossi	„	diutina partium ossi
„	80	„	1	„	invexeris	„	inveneris
„	80	„	7	„	putamis	„	putaminis
„	81	„	10	„	sacci	„	succi
„	87	„	13	„	punctibus	„	parietibus
„	98	„	20	„	sequelis	„	sequelae
„	107	„	13	„	pugnam	„	pugnum
„	124	„	17	„	ossificationis ubique	„	ossificationis existunt ubique
„	128	„	7	„	periosteum	„	periosteo
„	148	„	31	„	Investigantes	„	Investiganti
„	195	„	6	„	spuriae reunio	„	spuriae, reunio
„	200	„	19	„	Tab. IV.	„	Tab. III.
„	231	„	13	„	exemplo	„	exemplum
„	250	„	2	„	n cartilatilaginem	„	in cartilaginem
„	252	„	27	„	omissum	„	emissum

Tab. I.

Fig. I.

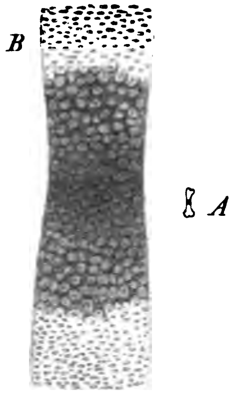


Fig. II.

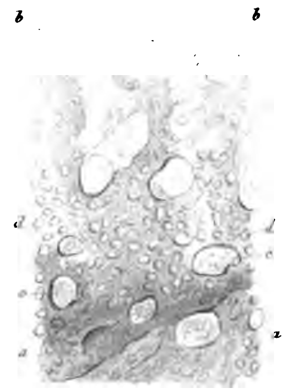


Fig. III.



Fig. IV.



Fig. V.

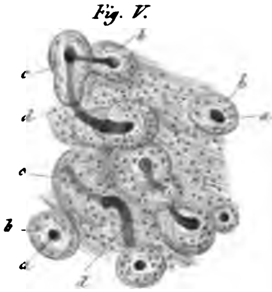


Fig. VI.

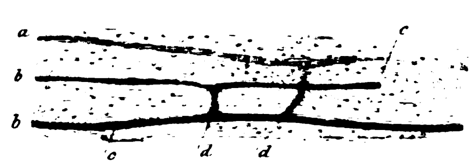


Fig. VII.

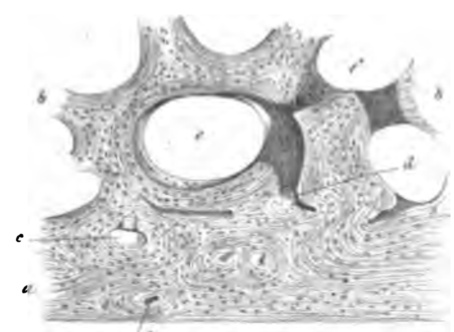


Fig. X.

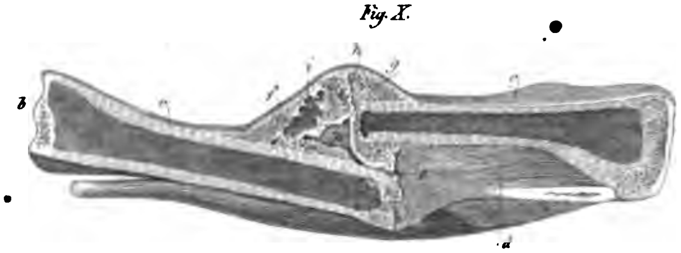


Fig. VIII.

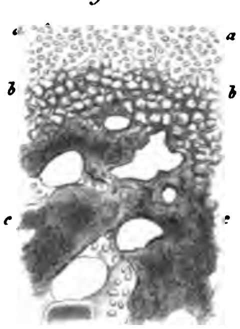


Fig. IX.

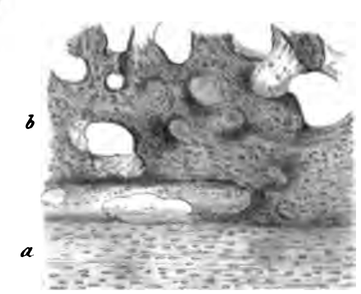
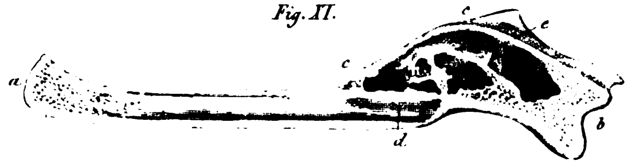


Fig. XI.



ERRORES TYPOGRAPHICI.

Pag.	11	linea	14	loco:	prodeunt pellucida	lege:	prodeunt, pellucida
"	19	"	31	"	ossificationes	"	ossificationis
"	21	"	22	"	sursum	"	rursus
"	38	"	4	"	nunquam	"	unquam
"	46	"	4	"	cellulosas	"	cellulas
"	61	"	27	"	sempertis sa	"	semper satis
"	62	"	6	"	oppositis	"	appositis
"	72	"	11	"	diutina ossi	"	diutina partium ossi
"	80	"	1	"	invexeris	"	inveneris
"	80	"	7	"	putamis	"	putaminis
"	81	"	10	"	sacci	"	succi
"	87	"	13	"	punctibus	"	parietibus
"	98	"	20	"	sequelis	"	sequelae
"	107	"	13	"	pugnam	"	pugnum
"	124	"	17	"	ossificationis ubique	"	ossificationis existunt ubique
"	128	"	7	"	periosteum	"	periosteo
"	148	"	31	"	Investigantes	"	Investiganti
"	195	"	6	"	spuriae reunio	"	spuriae, reunio
"	200	"	19	"	Tab. IV.	"	Tab. III.
"	231	"	13	"	exemplo	"	exemplum
"	250	"	2	"	n cartilatilaginem	"	in cartilaginem
"	252	"	27	"	omissum	"	emissum

Tab. I.

Fig. I.

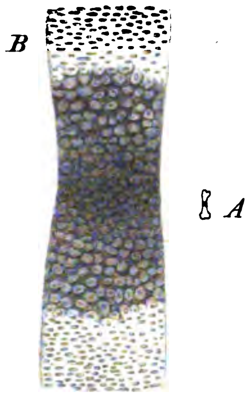


Fig. II.

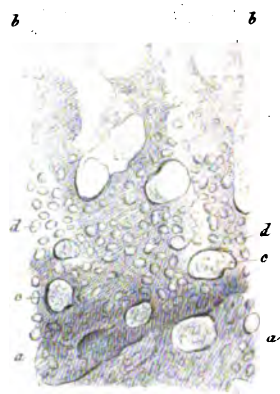


Fig. III.



Fig. IV.

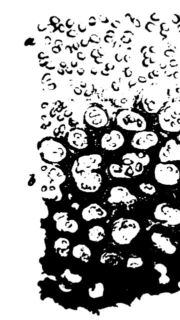


Fig. V.

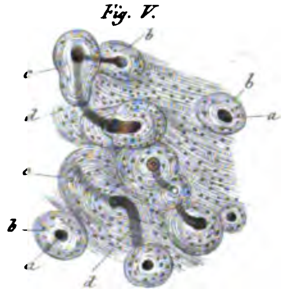


Fig. VI.

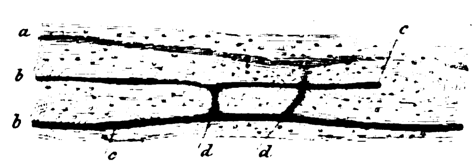


Fig. VII.

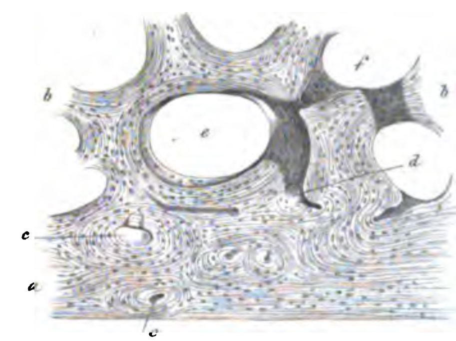


Fig. X.

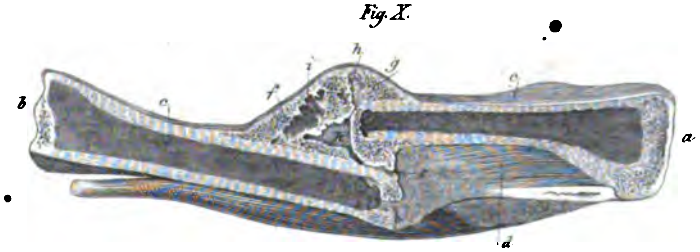


Fig. VIII.

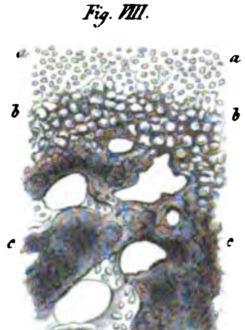


Fig. IX.

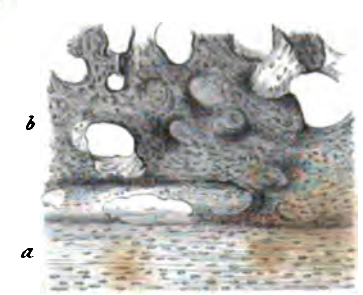
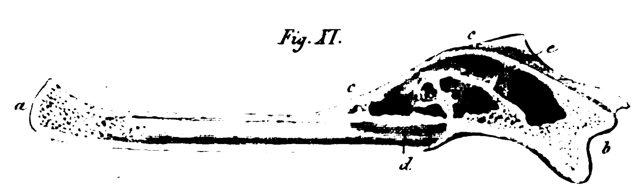


Fig. XI.



Tab. III.

Fig. II.

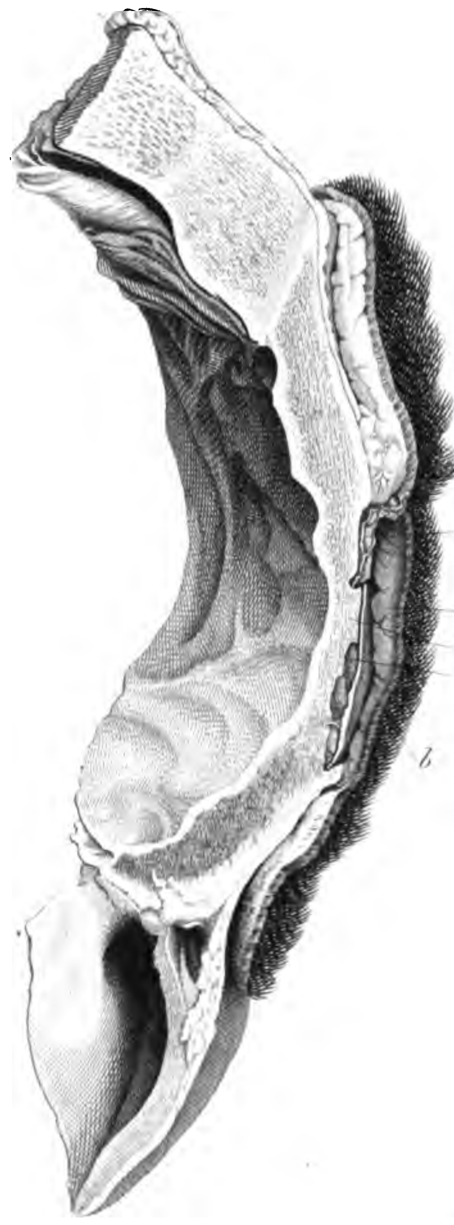


Fig. I.



B. Dorbeck del. et sc.

Tab. III.

Fig. II.



Fig. I.



B Dorbeck del et sc

Tab. III.

Fig. II.

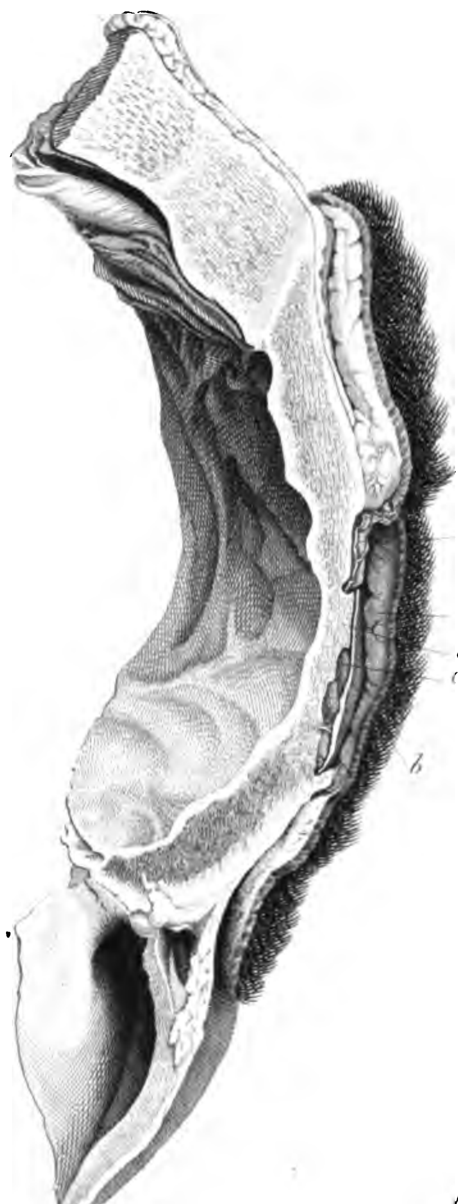
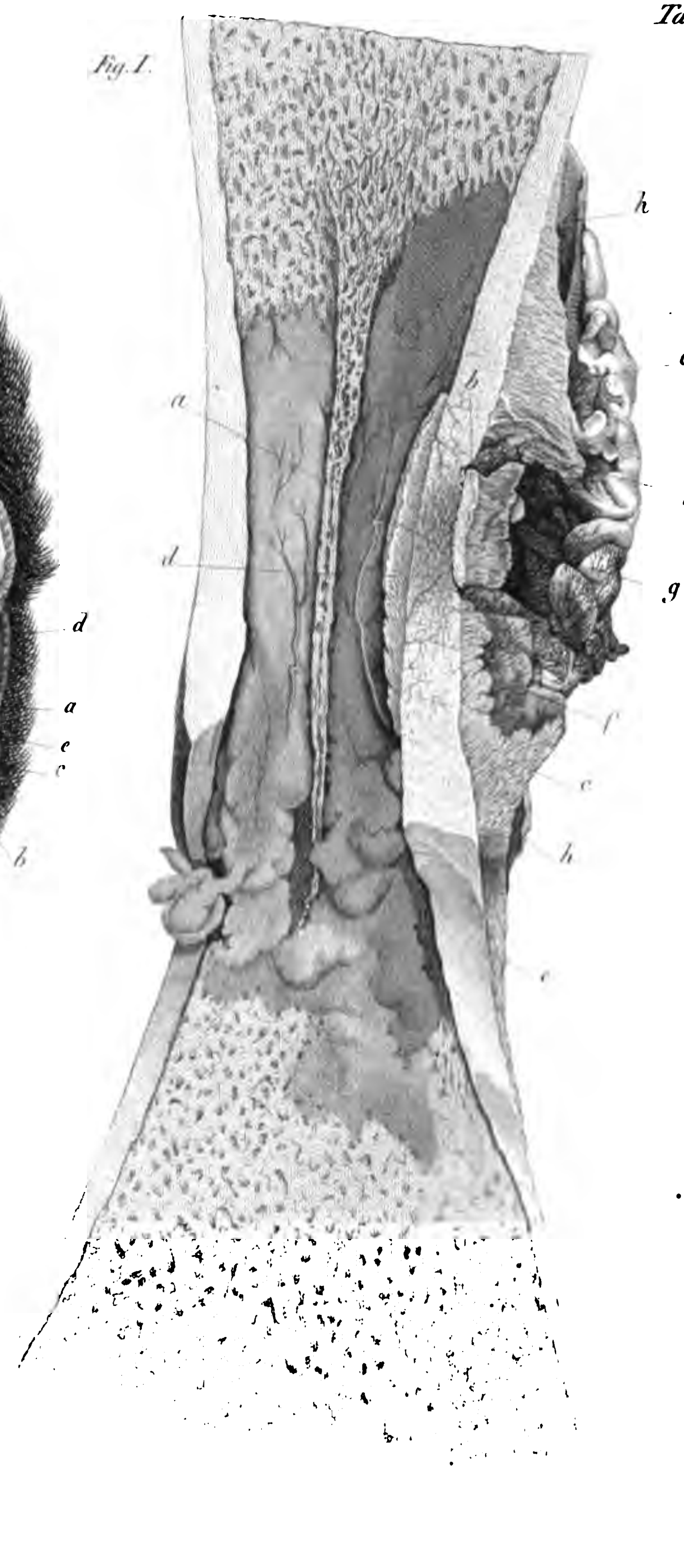


Fig. I.



B. Dorbeck del. et sc.

Fig I.



